TS. Trần Ngọc

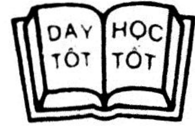
Phương pháp giải bài tập Trắc nghiệm Vật lí 10

- Biên soạn theo chương trình và SGK mới
- Tài liệu ôn tập, kiểm tra và rèn luyện kĩ năng giải BT trắc nghiệm Vật lí
- Dành cho HS ban KHTN và ban Cơ bản

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



TS. Trần Ngọc



Phương pháp giải bài tập Trắc nghiệm Vật lí 10

- Biên soạn theo chương trình và SGK mới
- Tài liệu ôn tập, kiểm tra và rèn luyện kĩ năng giải BT trắc nghiệm Vật lí
- Dành cho HS ban KHTN và ban Cơ bản

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Trả lời các câu hỏi và bài tập bằng hình thức trắc nghiệm, với yêu cầu giải quyết một vấn đề một cách nhanh chóng trong khoảng 1 đến 2 phút, điều đó cũng có nghĩa là học sinh phải có kiến thức thật sự về môn học mới có thể làm được. Vì vậy, để nâng cao kiến thức của bản thân và chuẩn bị cho mình vốn kiến thức thật tốt, các em cần phải có sự kết hợp giữa việc học tập các kiến thức giáo khoa và phương pháp ôn luyện.

Để giúp các em học sinh tiếp cận với hình thức kiểm tra đánh giá bằng trắc nghiệm và có phương pháp học tập, ôn luyện các kiến thức Vật lí trong chương trình phổ thông có hiệu quả, chúng tôi biên soạn bộ sách:

"Phương pháp giải bài tập trắc nghiệm vật lí 10".

Bộ sách gồm 3 tập, có nội dung bám sát chương trình Vật lí trung học phổ thông **mới** của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành sau năm năm thí điểm phân ban. Các tập sách tương ứng với chương trình Vật lí lớp 10, 11 và 12:

+ *Phương pháp giải bài tập trắc nghiệm vật lí 10*

+ *Phương pháp giải bài tập trắc nghiệm vật lí 11*

+ *Phương pháp giải bài tập trắc nghiệm vật lí 12*

Mục đích của bộ sách là cung cấp cho học sinh những kiến thức và phương pháp trả lời các câu hỏi và bài tập được soạn theo kiểu trắc nghiệm.

Phần hướng dẫn học từng bài được thiết kế gồm hai phần:

* Phần 1: Phương pháp giải các bài tập, cho ta cách nhìn tổng quát về kiến thức trong bài và các bước giải các bài tập trong bài đó.

* Phần 2: Đề các bài tập áp dụng, được soạn theo thứ tự từ câu hỏi đến bài tập với độ khó tăng dần. Các bài tập trong phần này đưa ra các dạng bao quát về mọi vấn đề của bài đó.

Cuối mỗi chương là phần đáp án các lựa chọn và hướng dẫn giải các bài tập, được soạn một cách tóm tắt, với mục đích giúp các em tham khảo và khẳng định sự lựa chọn đúng đắn của mình sau khi làm bài.

Để làm tốt các câu hỏi và bài tập trong bộ sách này, các em học sinh cần nắm thật vững kiến thức về vấn đề đã nêu, nếu không sẽ không nhận biết được trong các phương án để lựa chọn đâu là phương án đúng.

Muốn trả lời nhanh và đúng các câu hỏi và bài tập trắc nghiệm, cần lưu ý một số vấn đề sau:

1. Khi đọc các phương án trả lời cần lưu ý: loại bỏ ngay các phương án mà ta cho là *vô lí hoặc sai* để thu hẹp số phương án lựa chọn.

2. Tìm những *điểm giao* giữa các phương án trả lời, lựa chọn phương án tối ưu để giải (kết quả giải phương án tối ưu cho phép ta lựa chọn phương án trả lời đúng cho câu hoi đó).

3. Có thể giải nhanh bằng cách *thế kết quả* từ các phương án trả lời vào các công thức đã biết để tìm kết quả đúng.

4. Có thể dùng *phương pháp thứ nguyên* của các biểu thức hai vế của đáp án để loại trừ nhanh các phương án sai.

Các câu hỏi và bài tập trắc nghiệm đã được soạn theo một trong hai hình thức:

+ Mỗi bài có phần đề dẫn và 4 phương án để lựa chọn. Trong 4 phương án chỉ duy nhất một phương án đúng (hoặc sai). Vì vậy đối với một bài chỉ được phép chọn một phương án.

+ Vì tính lôgic của mỗi vấn đề cụ thể, trong một số bài toán có thể có phần đề dẫn chung, vì vậy khi giải chúng ta cần lưu ý để có được các thông tin đã cho và phần yêu cầu của đề một cách đầy đủ để làm bài.

Chúng tôi hy vọng cuốn sách là tài liệu tốt và thiết thực giúp các em học sinh ôn thi có hiệu quả nhất. Ngoài ra, cuốn sách có thể làm tài liệu tham khảo cho các Thầy, Cô giáo giảng dạy Vật lí.

Trong quá trình biên soạn có thể còn nhiều sai sót, chúng tôi rất cần sự đóng góp ý kiến xây dựng của các thầy, cô giáo và các em học sinh để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản sau.

Chúc các em thành công với ước mơ của mình.

Mọi góp ý xin gởi về:

- Trung tâm sách giáo dục Alpha - 225[C] Nguyễn Tri Phương, P.9, Q.5, **Tp. HCM. ĐT:** (08) 8107718, 8547464, email: alphabookcenter@yahoo.com

Xin trân trọng cảm ơn !

Tác giả

HỆ THỨC GIỮA MỘT SỐ ĐƠN VỊ ĐO

1. Đơn vị độ dài (m)

$1mm = 10^{-3}m$ — $1m = 10^{3}mm$

$1\mu m = 10^{-6}m$ — $1m = 10^{6}\mu m$

$1nm = 10^{-9}m$ — $1m = 10^{9}nm$

$1Å = 10^{-10}m$ — $1m = 10^{10}Å$.

2. Đơn vị khối lượng (g, kg)

$1g = 10^{-3}kg$ — $1kg = 10^{3}g$

$1đvklnt = 1,66.10^{-27}kg = 1u$ — $1kg = 6,02.10^{26}đvklnt$

$1mol = 10^{-3}kmol$ — $1kmol = 10^{3}mol$.

3. Đơn vị thời gian (s, ngày..)

1 ngày = 86400s; — 1 năm = 365,25 ngày = **$3,16.10^{7}s$**.

4. Đơn vị góc phẳng (độ, rad..)

$1^{0} = \frac{\pi}{180} rad = 1,75.10^{-2}rad$; — $1' = \frac{\pi}{180}.10^{-2}rad \approx$ **$2,91.10^{-4}$ rad**

$1rad = 206.265'' = 3438' = 57,3^{0}$.

5. Đơn vị thể tích (lít, m³..)

$1lít = 10^{-3}m^{3}$ — $1m^{3} = 10^{3}$ lít

$1ml = 10^{-3}lít = 10^{-6}m^{3} = 1cm^{3}$ — $1m^{3} = 10^{6}$ ml $= 10^{6}cm^{3}$.

6. Đơn vị góc quay – vận tốc góc (vòng/ph, vòng/s, rad/s..)

1 vòng = 2π rad — 1π rad = 1/2 vòng

1 vòng/phút = $\frac{2\pi}{60}$rad/s — 1 vòng/giây = 2πrad/s.

7. Đơn vị lực – công và năng lượng (N, kgm/s², J, eV..)

$1kgm/s^{2} = 9,81N$ — $1 N = 0,102 kgm/s^{2}$

$1cal = 4,186J$ — $1J = 0,239cal$

$1kWh = 3,6.10^{6}J$ — $1J = 2,78.10^{-7}kWh$

$1eV = 1,6.10^{-19}J$ — $1J = 6,25.10^{18}eV$

$1MeV = 1,6.10^{-15}J$ — $1J = 6,25.10^{12}eV$

8. Đơn vị công suất (kgm²/s³, W, HP..)

$1kg.m^{2}/s^{3} = 9,81W$ — $1W = 0,102 kg.m^{2}/s^{3}$

1 mã lực (HP) = 736W — $1W = 1,36.10^{-8}$ mã lực **(HP)**.

9. Đơn vị áp suất (kg/ms², mmHg, N/m², atm..)

$1kg/ms^{2} = 9,81N/m^{2}$ — $1N/m^{2} = 0,1013kg/ms^{2}$

$1 mmHg = 133N/m^{2}$ — $1N/m^{2} = 7,52.10^{-3}mmHg$

$1 atm = 1,013.10^{5}N/m^{2}$ — $1N/m^{2} = 1,013.10^{-5}atm$.

MỘT SỐ HẰNG SỐ VẬT LÍ CƠ BẢN

1. *Vận tốc ánh sáng trong chân không:* $c = 2,998.10^8$m/s $= 2,998.10^{10}$cm/s.

2. *Hằng số hấp dẫn:* $G = 6,67.10^{-11}m^3/(kg.s^2) = 6,67.10^{-8}cm^3/(g.s^2)$.

3. *Gia tốc rơi tự do* (tiêu chuẩn): $g = 9,807m/s^2 = 980,7$ cm/s^2.

4. *Số Avôgađrô:* $N_A = 6,022.10^{26}kmol^{-1} = 6,022.10^{23}mol^{-1}$.

5. *Thể tích khí tiêu chuẩn:* $V_0 = 22,42m^3$/kmol (l/mol).

6. *Hằng số khí:* R = 8,314 J/mol.K.

7. *Hằng số Bôn-xơ-man:* $k = 1,380.10^{-23}$J/K..

KHỐI LƯỢNG RIÊNG CỦA MỘT SỐ CHẤT

Chất rắn	ρ (g/cm³)	Chất lỏng	ρ (g/cm³)
Bạc	10,5	Benzen	0,88
Cadimi	8,65	Dầu thầu dầu	0,90
Chì	11,3	Ête	0,72
Côban	8,9	Glixerin	1,26
Đồng	8,9	Dầu lửa	0,80
Graphít	1,6	Nước	1,00
Kẽm	7,0	Nước nặng	1,10
Kim cương	3,5	Rượu cồn	0,79
Lie	0,2	Thuỷ ngân	13,6
Môlipđen	10,2		
Nhôm	2,7	**Chất khí ở các điều kiện tiêu chuẩn**	**ρ (kg/m³)**
Niken	8,9		
Nước đá	0,916		
Platin	21,5	Amôniac	0,77
Sắt (thép)	7,8	Clo	3,21
Sứ	2,3	Hiđrô	0,09
Thiếc	7,4	Khí cácbônic	1,98
Titan	4,5	Không khí	1,293
Uran	19,0	Mêtan	0,72
Vàng	19,3	Nitơ	1,25
Vonfram	19,1	Ôxi	1,43

Phần một

CƠ HỌC

Chương I

ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

Nội dung của chương là kết quả các khảo sát về chuyển động (bao gồm chuyển động thẳng và chuyển động tròn) của chất điểm và các vật được xem là chất điểm. Tóm tắt các kiến thức lí thuyết và phương pháp giải các bài tập. Các bài tập xoay quanh các vấn đề về xây dựng các khái niệm vận tốc, gia tốc và các mô tả, đặc điểm của hai dạng chuyển động: thẳng và tròn.

§1. CHUYỂN ĐỘNG CƠ

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

+ Các bài tập trong bài chủ yếu là bài tập định tính, khi trả lời cần dựa vào các kiến thức như:

- Định nghĩa chuyển động cơ: là sự dời chỗ của vật (trong không gian) theo thời gian. Nghĩa là có sự thay đổi khoảng cách giữa vật chuyển động với một vật "đứng yên" được chọn làm mốc.

- Khái niệm chất điểm, quỹ đạo chuyển động: bằng cách so sánh kích thước của vật với quỹ đạo chuyển động của nó.

- Xác định vị trí của vật bằng hệ trục toạ độ và xác định thời gian của chuyển động trong hệ trục toạ độ bằng việc sử dụng đồng hồ.

+ Phương pháp lập phương trình chuyển động $x = f(t)$ của vật thông qua khái niệm chuyển động tịnh tiến. Nghĩa là chỉ cần lập phương trình chuyển động cho một điểm trên vật (vì trong chuyển động tịnh tiến mọi điểm đều chuyển động như nhau).

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

1.1. Khi ngồi trên một ôtô đang chuyển động, ta thấy cây hai bên đường chuyển động ngược chiều, đó là do

A. cây bên đường chuyển động.

B. cây bên đường đứng yên.

C. tính tương đối của chuyển động của ôtô.

D. cả đáp án A và C.

1.2. Khi muốn xem một vật là chất điểm ta cần
A. so sánh kích thước của vật với một vật khác to hơn.
B. so sánh kích thước của vật với quỹ đạo chuyển động của nó.
C. so sánh kích thước của vật với vật được chọn làm mốc.
D. Không đáp án nào đúng.

1.3. Để xác định vị trí của một chất điểm thì ta cần phải
A. chọn một vật làm mốc và gắn với vật làm mốc đó một hệ toạ độ.
B. chỉ cần chọn một vật làm mốc.
C. chỉ cần chọn một hệ toạ độ.
D. chỉ cần chọn một vật làm mốc và mốc thời gian.

1.4. Một hệ quy chiếu đầy đủ phải gồm:
A. Vật làm mốc, đồng hồ và gốc thời gian.
B. Hệ toạ độ, đồng hồ và gốc thời gian.
C. Hệ toạ độ gắn với vật làm mốc, đồng hồ và gốc thời gian.
D. Chỉ cần hệ toạ độ.

1.5. Khi một vật chuyển động tịnh tiến thì
A. mọi điểm của vật có quỹ đạo giống nhau.
B. mọi điểm của vật có quỹ đạo giống nhau, có thể chồng khít nhau.
C. mọi điểm của vật chuyển động có quỹ đạo giống nhau nhưng không chồng khít lên nhau.
D. Không có đáp án đúng.

1.6. Phát biểu nào sau đây là *đúng nhất* khi nói về chuyển động cơ học?
A. Chuyển động cơ học là sự dịch chuyển của vật này so với vật khác.
B. Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí từ nơi này sang nơi khác
C. Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của vật này so với vật khác theo thời gian.
D. Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của vật này so với vật khác trong không gian.

1.7. Điều nào sau đây là *đúng* khi nói về chất điểm?
A. Chất điểm là những vật có kích thước tương đối nhỏ.
B. Chất điểm là những vật có kích thước không đáng kể.
C. Chất điểm là những vật có kích thước rất nhỏ so với chiều dài của quỹ đạo của vật
D. Chất điểm là một điểm

1.8. Chuyển động tịnh tiến là chuyển động có
A. quỹ đạo của vật luôn là đường thẳng.
B. mọi điểm trên vật vạch ra những đường có dạng giống nhau
C. vận tốc của vật không thay đổi

D. mọi điểm trên vật vạch ra những đường giống nhau và đường nối hai điểm bất kì của vật luôn song song với chính nó.

1.9. Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào *không thể* coi vật như một chất điểm?
A. Viên bi rơi từ tầng thứ 10 của toà nhà xuống đất.
B. Trái Đất quay quanh Mặt Trời.
C. Chuyển động của tàu hoả trên đường Hà Nội - TP Hồ Chí Minh.
D. Trái Đất quay quanh trục của nó.

1.10. Trong các chuyển động sau đây, chuyển động nào *không thể* coi là chuyển động tịnh tiến của vật rắn?
A. Ngăn kéo chuyển động trong ngăn bàn
B. Cái pittông chuyển động trong xi lanh
C. Hòn bi lăn trên mặt phẳng nghiêng
D. Bè gỗ trôi thẳng trên sông

1.11. Trong các chuyển động sau đây, chuyển động của vật nào là chuyển động tịnh tiến?
A. Chuyển động của cái ngăn kéo bàn khi ta kéo nó ra.
B. Chuyển động của cánh cửa khi ta mở cửa.
C. Chuyển động của ô tô trên đoạn đường vòng.
D. Chuyển động Mặt Trăng quanh Trái Đất.

§2. VẬN TỐC TRONG CHUYỂN ĐỘNG THẲNG, CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập ở đây là xác định vận tốc và tính chất của chuyển động trong trường hợp đơn giản nhất: chuyển động của vật có véctơ vận tốc không đổi phương trong không gian trong suốt quá trình chuyển động (chuyển động thẳng) và độ lớn của véctơ là một hằng số (chuyển động đều). Khi giải ta cần nắm các khái niệm và kiến thức sau đây:

1. Độ dời với vận tốc

+ Khái niệm về một đại lượng véctơ và véctơ độ dời: $\Delta x = x_2 - x_1$. "độ biến thiên toạ độ c... bằng toạ độ lúc cuối trừ đi toạ độ lúc đầu"

+ Vận tốc trung bình: $v_{tb} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

+ Vận tốc tức thời: $v_{tt} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ (khi Δt rất nhỏ)

2. Chuyển động thẳng đều

+ Quỹ đạo là một đường thẳng

+ Vận tốc của chuyển động thẳng đều là đại lượng đặc trưng về sự nhanh hay chậm và hướng của chuyển động.

- Vận tốc là đại lượng véctơ có gốc đặt vào vật, hướng trùng với hướng của chuyển động và có độ lớn không đổi:

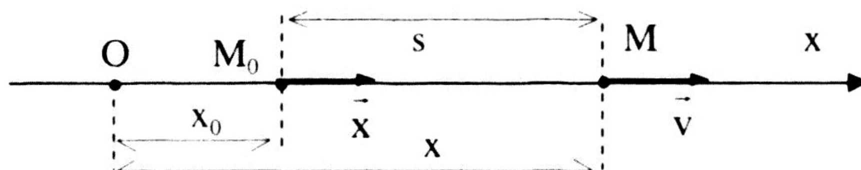
$$v = \frac{s}{t} = const$$

(s là quãng đường (m), t là thời gian (s) và v là vận tốc (m/s))

+ Đường đi của chuyển động thẳng đều: $s = v.t$

+ Phương trình tọa độ: $x = x_0 + v.t$

(trong đó x_0 là tọa độ của vật ở thời điểm $t = t_0$ (hình 1.1))



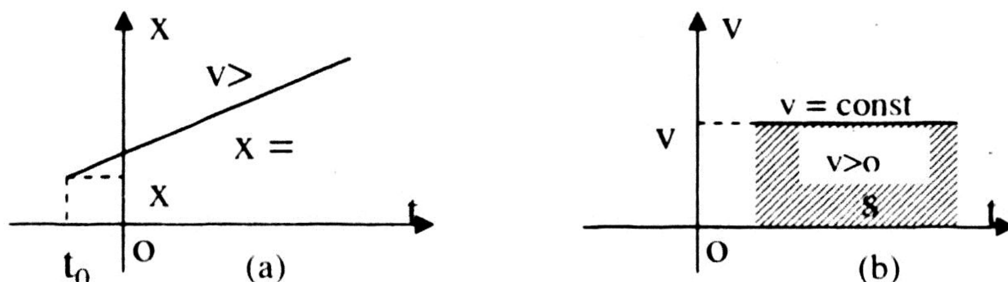
Hình 1.1

(trong các công thức trên, ta đã chọn các điều kiện ban đầu sao cho $t_0 = 0$)

+ Đồ thị của chuyển động:

- Đồ thị *tọa độ - thời gian* là nửa đường thẳng có hệ số góc v (hình 1.2a)

- Đồ thị *vận tốc - thời gian* là nửa đường thẳng song song với trục thời gian (hình 1.2b)



Hình 1.2

- Đơn vị trong hệ SI: [v] (m/s); [s] (m); [t] (s)

3. Các bước giải toán

+ Chọn gốc tọa độ, chiều dương, gốc . . ., suy ra các điều kiện ban đầu của mỗi vật chuyển động.

+ Áp dụng các công thức đã có (phù hợp với điều kiện bài toán) để tìm các đại lượng theo yêu cầu bài toán.

+ Lập phương trình tọa độ của mỗi vật từ phương trình tổng quát và các điều kiện ban đầu

+ Giải phương trình này để tìm các ẩn số của bài toán (trong trường hợp bài toán cần tìm thời gian và địa điểm gặp nhau của hai vật chuyển động thẳng biến đổi đều: $x_1 = x_2$)

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

2.1. Chọn câu *sai*?

A. Độ dời là một véctơ nối hai vị trí đầu và cuối của chất điểm chuyển động.

B. Độ lớn của véctơ độ dời luôn bằng quãng đường đi được của chất điểm chuyển động.

C. Chất điểm chuyển động trên một đường thẳng nhưng có điểm đầu và điểm cuối trùng nhau thì độ dời bằng không.

C. Độ dời có thể dương hoặc âm.

2.2. Khi nói về vận tốc của chất điểm, nhận xét nào *đúng* ?

A. Độ lớn của vận tốc trung bình bằng tốc độ trung bình

B. Độ lớn của vận tốc tức thời bằng tốc độ tức thời

C. Trên một đường thẳng nếu chất điểm chuyển động theo một chiều thì bao giờ vận tốc trung bình cũng bằng tốc độ trung bình.

D. Vận tốc trung bình cho ta biết chiều chuyển động nên luôn có giá trị dương.

2.3. Trên hình 1.3 là đồ thị toạ độ - thời gian của một vật chuyển động thẳng.

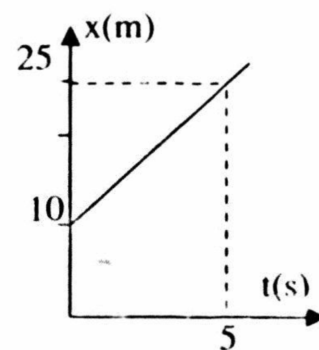
Hãy cho biết thông tin nào sau đây là *sai*?

A. Toạ độ ban đầu của vật là $x_0 = 10$m

B. Trong 5 giây đầu tiên, vật đi được 25 m

C. Vật chuyển động theo chiều dương của trục toạ độ

D. Gốc thời gian được chọn là thời điểm vật ở cách gốc toạ độ 10m



Hình 1.3

2.4. Một vật chuyển động thẳng đều theo trục Ox. Chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu chuyển động. Tại các thời điểm $t_1 = 2$s và $t_2 = 6$s, toạ độ tương ứng của vật là $x_1 = 20$m và $x_2 = 4$m. Kết luận nào sau đây là *sai*

A. Phương trình toạ độ của vật là $x = 28 - 4t$ (m)

B. Vật chuyển động ngược với chiều dương của trục Ox

C. Thời điểm vật đến gốc toạ độ O là t = 5s

D. Vận tốc của vật có độ lớn 4m/s

2.5. Khi nói về khái niệm gia tốc, kết luận nào *đúng* ?

A. Gia tốc là đại lượng vật lí đặc trưng cho sự biến thiên nhanh hay chậm của vận tốc.

B. Độ lớn của gia tốc đo bằng thương số giữa độ biến thiên vận tốc của vật và khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên đó.

C. Gia tốc là một đại lượng véc tơ

D. Cả A, B và C đều đúng.

2.6. Khi nói về gia tốc chuyển động tròn đều, kết luận nào sai?

A. Hướng của véctơ gia tốc luôn hướng vào tâm quỹ đạo.

B. Độ lớn của gia tốc: $a = \frac{v^2}{r}$, với v là vận tốc, r là bán kính quỹ đạo.

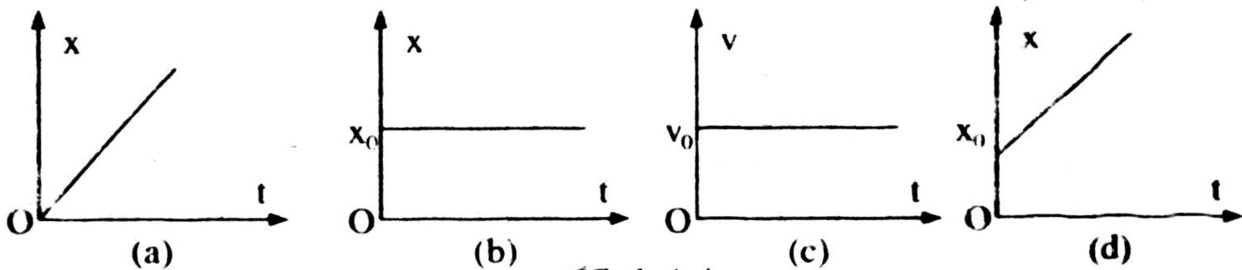
C. Gia tốc đặc trưng cho sự biến thiên về độ lớn của vận tốc

D. Tại mọi thời điểm trên quỹ đạo, véctơ gia tốc luôn vuông góc với véctơ vận tốc.

2.7. Cho các đồ thị như hình 1.4, đồ thị của chuyển động thẳng đều là:

A. a, b, c   B. a, c

C. b, c, d   D. a, c, d



Hình 1.4

2.8. Khi chọn gốc thời gian không trùng với thời điểm xuất phát của chuyển động thì phương trình toạ độ của một chuyển động thẳng đều có dạng

A. $x = x_0 + v(t - t_0)$ B. $s = s_0 + vt$

C. $x = x_0 + vt$ D. $s = vt$

2.9. Chọn chiều dương hướng xuống dưới, bỏ qua sức cản của không khí. Khi ném một hòn bi thẳng đứng từ mặt đất lên với vận tốc ban đầu v_0. Vận tốc của bi trên đường rơi xuống khi chạm đất là

A. $v = -v_0$ B. $v = 1{,}5v_0$

C. $v = v_0$ D. $v = 2v_0$

2.10. Khi nói về vận tốc của chuyển động thẳng đều, phát biểu nào là *đúng* ?

A. Vận tốc có độ lớn không thay đổi theo thời gian

B. Tại mọi thời điểm, vectơ vận tốc là như nhau

C. Vectơ vận tốc có hướng không thay đổi

D. Vận tốc luôn có giá trị dương

2.11. Phương trình toạ độ của vật chuyển động thẳng đều theo trục Ox có dạng: $x = x_0 + vt$ (với $x_0 \neq 0$ và $v \neq 0$). Kết luận nào sau đây là *đúng* ?

A. Toạ độ của vật có giá trị không thay đổi theo thời gian

B. Ban đầu vật không nằm ở gốc toạ độ

C. Vật chuyển động theo chiều dương của trục toạ độ

D. Vật chuyển động ngược chiều dương của trục toạ độ

2.12. Chuyển động thẳng đều là chuyển động

A. có vận tốc không thay đổi theo thời gian

B. trong những khoảng thời gian bằng nhau, vật đi được những quãng đường như nhau

C. có quỹ đạo là một đường thẳng và vật đi được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.

D. trong những khoảng thời gian bất kì bằng nhau, có vận tốc trung bình bằng nhau

2.13. Khi nói về chuyển động thẳng đều, phát biểu nào là *đúng* ?

A. Vận tốc và gia tốc có độ lớn bằng nhau

B. Vận tốc tức thời và vận tốc trung bình là như nhau

C. Vận tốc và gia tốc có hướng như nhau

D. Vận tốc và gia tốc luôn dương

2.14. Khi nói về chuyển động thẳng đều, phát biểu nào là *sai* ?

A. Toạ độ chính là quãng đường mà vật đi được

B. Vận tốc có giá trị âm khi vật chuyển động ngược với chiều dương của trục toạ độ chọn trước.

C. Toạ độ của vật phụ thuộc vào việc chọn gốc toạ độ

D. Vận tốc v của vật là hàm bậc nhất theo thời gian.

2.15. Khi nói về chuyển động thẳng đều, phát biểu nào là *đúng* ?

A. Véctơ vận tốc $\vec{v}$ chỉ biểu diễn hướng của chuyển động.

B. Véctơ vận tốc $\vec{v}$ không đổi cả về hướng lẫn độ lớn

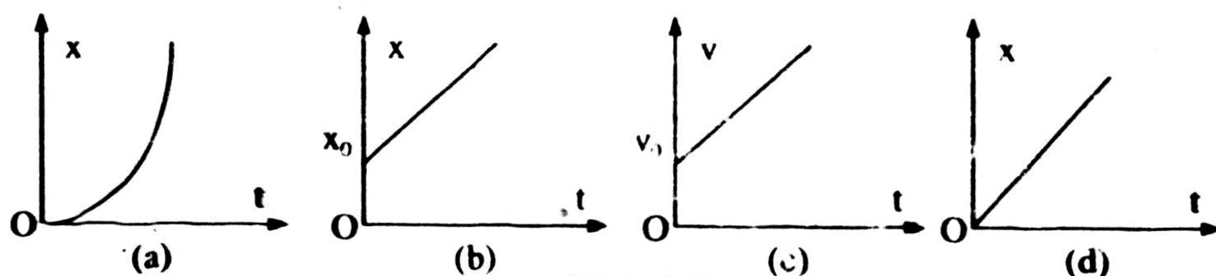
C. Véctơ vận tốc $\vec{v}$ chỉ biểu diễn độ lớn của vận tốc

D. Véctơ vận tốc $\vec{v}$ chỉ biểu diễn phương của chuyển động

2.16. Trong các đồ thị ở hình 1.5, đồ thị nào mô tả chuyển động thẳng đều?

A. Đồ thị (a) và (b) B. Đồ thị (a) và (c)

C. Đồ thị (b) và (d) D. Đồ thị (c) và (d)

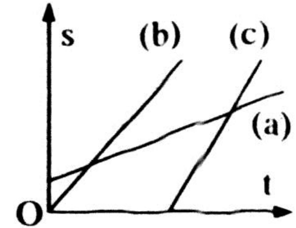


Hình 1.5

2.17. Trong các đồ thị ở hình 1.6, đồ thị nào tương ứng với vật chuyển động đều ?

A. Đồ thị (b) B. Đồ thị (a)

C. Đồ thị (a) và (b) D. Cả ba đồ thị



Hình 1.6

2.18. Khi một vật chuyển động thẳng đều thì

A. véctơ vận tốc có độ lớn không đổi, có phương luôn trùng với quỹ đạo và hướng theo chiều chuyển động.

B. vật đi được những quảng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.

C. quảng đường vật đi được tỉ lệ với khoảng thời gian chuyển động.

D. cả A, B và C

2.19. Khi một vật chuyển động thẳng đều, ta có thể kết luận rằng:

A. trong chuyển động thẳng đều, véctơ vận tốc chỉ biểu diễn độ lớn của vận tốc.

B. trong chuyển động thẳng đều, vectơ vận tốc không đổi cả về hướng và độ lớn.

C. trong chuyển động thẳng đều, quãng đường đi được tăng tỉ lệ thuận với bình phương vận tốc.

D. phương trình đường đi của chuyển động thẳng đều là: $x = x_0 + vt$.

§3. KHẢO SÁT THỰC NGHIỆM CHUYỂN ĐỘNG THẲNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Trên cơ sở các công thức đã được học về chuyển động thẳng đều, các bài toán trong bài này có thể phân ra các loại cụ thể như sau:

1. Bài toán xác định quảng đường đi của chuyển động

Gợi ý phương pháp:

+ Chọn chiều dương là chiều chuyển động (nếu có nhiều vật có thể chọn riêng cho từng vật).

+ Áp dụng công thức đã có $s = v.t$ (tùy thuộc vào điều kiện bài toán để giải)

+ Giải, chọn đáp án và trả lời

2. Xác định thời điểm, vị trí gặp nhau của các chuyển động

Gợi ý phương pháp:

+ Chọn gốc tọa độ, gốc thời gian, chiều dương. Suy ra các điều kện ban đầu (x_0, v_0, t_0...)

+ Áp dụng phương trình tổng quát để lập phương trình chuyển động của mỗi vật: $x = x_0 + s$

+ Khi hai vật gặp nhau: $x_1 = x_2$

+ Giải phương trình để tìm thời gian và địa điểm gặp nhau

+ Chọn đáp án và trả lời

Lưu ý: trong nhiều bài toán, có thể phương trình chuyển động bậc hai đối với t, trong trường hợp nếu nghiệm phương trình có giá trị âm ($t < 0$) thì ta chỉ lấy các nghiệm có giá trị dương.

3. Vẽ đồ thị - Dùng đồ thị để để giải bài toán chuyển động

Gợi ý phương pháp:

+ Dựa vào phương trình, xác định các điểm trên đồ thị bằng cách lập một bảng trị số.

+ Vẽ đồ thị theo bảng trị số đã có. Dạng của đồ thị phụ thuộc vào tính chất của chuyển động.

- Đồ thị hướng lên ($v > 0$) vật chuyển động theo chiều dương
- Đồ thị hướng xuống ($v < 0$) chuyển động ngược chiều dương.
- Hai đồ thị song song: hai chuyển động có cùng vận tốc
- Hai đồ thị cắt nhau: lúc và nơi hai vật gặp nhau

+ Giải, chọn đáp án và trả lời

4. Chuyển động của vật trong các hệ quy chiếu khác nhau

Gợi ý phương pháp:

+ Chọn hệ quy chiếu thích hợp.

+ Áp dụng công thức cộng vận tốc để xác định vận tốc của vật trong hệ quy chiếu đã chọn.

- Nếu chuyển động cùng phương các vận tốc cộng hoặc trừ nhau.
- Nếu chuyển động khác phương: dựa vào giản đồ véctơ và các tính chất hình học hay lượng giác để xác định giá trị các véctơ.

+ Lập các phương trình theo đề bài để tìm các đại lượng theo yêu cầu của bài toán.

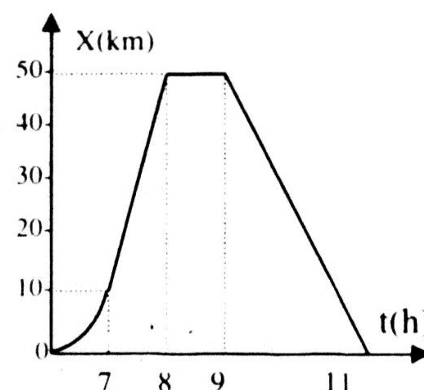
+ Giải, chọn đáp án và trả lời

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

3.1. Hai ôtô xuất phát từ hai thành phố Hà Nội và Hải phòng cách nhau 100km. Ôtô khởi hành từ Hà Nội đi Hải Phòng lúc 8 giờ với vận tốc 30km/h, ôtô xuất phát từ Hải Phòng đi Hà Nội chậm hơn một giờ và có vận tốc là 40km/h. Phương trình tọa độ – thời gian của chuyển động là

A. $x_A = 30t$; $x_B = 100 + 40t$.

B. $x_A = 30t$; $x_B = 100 - 40t$



Hình 1.7

C. $x_A = 100 + 30t$; $x_B = 100 + 40t$.
D. $x_A = 100 - 30t$; $x_B = 100 - 40t$.

3.2. Ở đồ thị ở hình 1.7 các khoảng thời gian nào vật chuyển động thẳng đều. Phương trình tọa độ ứng với giai đoạn đó là

A. Đoạn 7h – 8h với $x_1 = 10 + 40(t - 7)$
Đoạn 8h – 9h với $x_2 = 50 - 25(t - 9)$

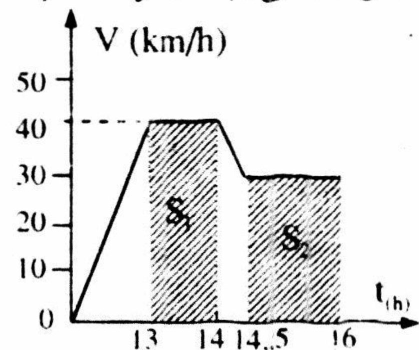
B. Đoạn 0h – 7h với $x_1 = 40(t - 7)$
Đoạn 8h – 9h với $x_2 = 50 - 25(t - 9)$

C. Đoạn 7h – 8h với $x_1 = 10 + 40(t - 7)$
Đoạn 9h – 11h với $x_2 = 50 - 25(t - 9)$

D. Đoạn 7h – 8h với $x_1 = 10 + 40(t + 7)$
Đoạn 9h – 11h với $x_2 = 50 - 25(t + 9)$

3.3. Ở đồ thị hình 1.8, các khoảng thời gian nào vật chuyển động thẳng đều. Dựa vào diện tích của đồ thị các khoảng đó để tính độ dài quãng đường đi được trong từng khoảng của chuyển động.

A. $s_1 = 40km$; $s_2 = 45km$
B. $s_1 = 45km$; $s_2 = 40km$
C. $s_1 = 50km$; $s_2 = 55km$
D. $s_1 = 55km$; $s_2 = 50km$



Hình 1.8

3.4. Một người chèo thuyền sang ngang một dòng sông từ bến A đến bến B. AB vuông góc với dòng sông. Nếu người đó giữ cho mũi thuyền luôn luôn theo hướng AB thì sau một thời gian $t_1 = 10$ phút, thuyền sẽ tới điểm C ở bờ bên kia cách B một đoạn s = 120m về phía xuôi dòng. Nếu người ấy giữ cho mũi thuyền luôn luôn chếch một góc α so với hướng AB về phía ngược dòng thì sau $t_2 = 12,2$ phút thuyền sẽ tới đúng điểm B. Coi vận tốc của thuyền đối với dòng nước và nước đối với bờ sông là không đổi.

3.4a. Chiều rộng của dòng sông là

A. L = 400m.
B. L = 300m.
C. L = 200m.
D. L = 100m.

3.4b. Vận tốc của thuyền đối với nước là

A. $v_t = 20$m/phút.
B. $v_t = 25$m/phút
C. $v_t = 30$m/phút.
D. $v_t = 35$m/phút

3.4c. Vận tốc của nước chảy đối với bờ sông là

A. $v_n = 12$m/phút.
B. $v_n = 22$m/phút
C. $v_n = 32$m/phút.
D. $v_n = 20$m/phút

3.4d. Độ lớn của góc α (góc lập bởi giữa phương vận tốc v_t với phương vuông góc với bờ sông) là

A. $\alpha = 30^0 50'$. B. $\alpha = 63^0 50'$.

C. $\alpha = 60^0 50'$. D. $\alpha = 36^0 50'$.

3.5. Một thuyền máy chuyển động xuôi dòng sông với vận tốc 12km/h. Gió thổi vuông góc với dòng sông. Người trên thuyền nhìn thấy ngọn cờ cắm đầu mũi thuyền tạo với phương chuyển động của thuyền 1 góc 30^0. Vận tốc của gió là:

A. $v_g = 9{,}52$ km/h. B. $v_g = 5{,}92$ km/h

C. $v_g = 2{,}95$ km/h. D. $v_g = 5{,}29$ km/h

3.6. Hai ôtô chuyển động đều trên đường thẳng theo cùng chiều. Ôtô tải có vận tốc 36km/h, ôtô con có vận tốc 54km/h và khởi hành sau ôtô tải 1h.

3.6a. Phương trình tọa độ cho mỗi ôtô

A. xe ôtô tải: $x_1 = 36t$
 xe ôtô con: $x_2 = 0$ $(0 < t < 1h)$ và $x_2 = 54(t - 1)$ $(t > 1h)$

B. xe ôtô tải: $x_1 = 36t$
 xe ôtô con: $x_2 = 0$ $(0 < t < 1h)$ và $x_2 = 54(t - 1)$ $(t > 1h)$

C. xe ôtô tải: $x_1 = 36t$
 xe ôtô con: $x_2 = 0$ $(0 < t < 1h)$ và $x_2 = 54(t - 1)$ $(t > 1h)$

D. xe ôtô tải: $x_1 = 36t$
 xe ôtô con: $x_2 = 0$ $(0 < t < 1h)$ và $x_2 = 54(t - 1)$ $(t > 1h)$

3.6b Khoảng cách từ điểm khởi hành đến điểm hai xe gặp nhau là

A. $x_1 = x_2 = 108$km; B. $x_1 = x_2 = 10$km

C. $x_1 = x_2 = 18$km; D. $x_1 = x_2 = 118$km

3.7. Hai đoàn tàu chuyển động ngược chiều nhau trên hai đường ray song song với nhau với cùng vận tốc 36km/h. Người ngồi trên đoàn tàu 2 thấy đoàn tàu 1 đi qua trước mắt mình trong 4 giây. Chiều dài của đoàn tàu l là

A. $l = 8$m B. $l = 80$m C. $l = 0{,}18$m D. $l = 18$m

3.8. Một cần cẩu nâng một kiện hàng, trong 2 phút kiện hàng được nâng cao 18m đồng thời dịch từ trái sang phải 6m. Độ lớn vận tốc kiện hàng đối với mặt đất (coi là chuyển động thẳng đều) là:

A. $v = \sqrt{v_1 + v_2} = 0{,}15$ m/s. B. $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 0{,}128$ m/s.

C. $v = \sqrt{2(v_1 + v_2)} = 0{,}208$ m/s. D. $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 0{,}158$ m/s.

3.9. Lúc 7 giờ sáng, một người đi xe đạp từ A đến B với vận tốc 15km/h.

3.9a. Phương trình chuyển động của xe đạp là:

A. x = 30t. B. x = 105t. C. x = 15t. D. x = 75t.

3.9b. Lúc 11 giờ thì người đi xe đạp ở vị trí:

A. x = 60km. B. x = 6km. C. x = 16km. D. x = 60m.

3.10. Một xuồng máy đi trong nước yên lặng với vận tốc 30km/h. Khi xuôi dòng từ A đến B mất 2h và khi ngược dòng từ B về A mất 3h.

3.10a. Độ dài quãng đường AB là

A. S_{AB} = 27km B. S_{AB} = 72m C. S_{AB} = 2,7km D. S_{AB} = 72km.

3.10b. Vận tốc dòng nước so với bờ sông

A. v_{23} = 6km/h B. v_{23} =16km/h. C. v_{23} = 60km/h D. v_{23} = 0,6km/h.

3.11. Hai bến sông A và B cách nhau 70km, một canô khi xuôi dòng AB nhanh hơn 48 phút so với khi ngược dòng BA. Giả sử vận tốc của canô so với bờ sông lúc nước yên lặng là 30km/h.

3.11a. Vận tốc của dòng nước là:

A. v_n = 50km/h B. v_n = 5km/h C. v_n = 25km/h D. v_n = 15km/h

3.11b. Tổng thời gian để canô đi hết một vòng là:

A. t = 4h8 phút B. t = 48 phút C. t = 4,8h D. t = 0,8h

3.12. Trong các phương trình dưới đây phương trình nào là phương trình tọa độ của chuyển động thẳng đều với vận tốc 4m/s

A. v = 5 – 4(t – 6) B. x = (t – 5)/2

C. s = 2/t D. x = 5 – 4(t – 4)

3.13. Hình 1.9 gồm 3 đồ thị tọa độ của 3 xe X, Y, Z chạy trên cùng một đường thẳng. Dựa vào các đồ thị đó, hãy cho biết:

a. Xe nào cùng khởi hành với xe X

b. Xe nào chạy ngược chiều với xe X

c. Xe nào chuyển động nhanh nhất

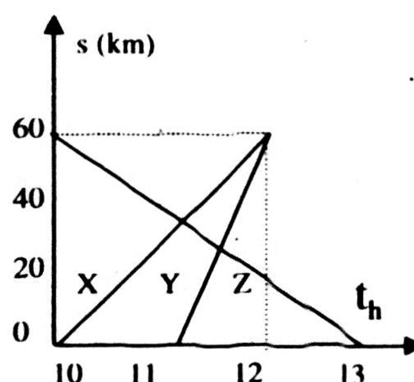
d. Khoảng thời gian mà xe Y phải chạy để đến gặp X:

A. a) xe Z ; b) xe Z; c) xe Y; d) 1h

B. a) xe Y ;b) xe Y; c) xe X; d) 12h

C. a) xe Y và Z ; b) xe Y; c) xe Z; d) 2h

D. a) xe Z ; b) xe Y; c) xe X; d) 11h



Hình 1.9

3.14. Cùng một lúc tại hai bến xe A và B cách nhau 12km có hai ôtô chạy cùng chiều trên đoạn đường thẳng qua A và B theo hướng từ A đến B. Vận tốc ôtô chạy từ A là 60 km/h và của ôtô chạy từ B là 54 km/h. Chọn bến xe A là mốc, thời điểm xuất phát của

hai ôtô là mốc thời gian và chiều dương từ A đến B. Phương trình tọa độ của mỗi ô tô trên quãng đường này có dạng

A. Ôtô chạy từ A: $x_A = 60t$; Ôtô chạy từ B: $x_B = 12 + 54t$

B. Ôtô chạy từ A: $x_A = 12 + 60t$; Ôtô chạy từ B: $x_B = -54t$

C. Ôtô chạy từ A: $x_A = 60t$; Ôtô chạy từ B: $x_B = 12 - 54t$

D. Ôtô chạy từ A: $x_A = - 60t$ Ôtô chạy từ B: $x_B = 12 + 54t$

3.15. Cùng một lúc tại hai bến xe cách nhau 102 km có hai ôtô chạy ngược chiều nhau trên đoạn AB. Vận tốc của ôtô chạy từ A là 54 km/h và của ôtô chạy từ B là 48km/h. Chọn bến xe A làm gốc tọa độ, thời điểm xuất phát của hai ôtô làm mốc thời gian và chọn chiều dương là chiều từ A đến B. Viết phương trình tọa độ, thời gian hai ôtô gặp nhau (kể từ khi xuất phát) và địa điểm gặp nhau (cách A) của hai ôtô trên đoạn đường này.

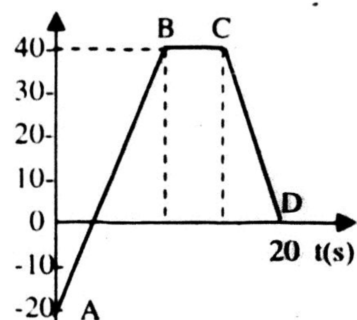
A. Ôtô chạy từ A: $x_A = 54t$; Ôtô chạy từ B: $x_B = 102 + 48t$
thời gian gặp nhau (kể từ khi xuất phát) là 1h30ph; điểm gặp nhau cách A 81km

B. Ôtô chạy từ A: $x_A = 102 + 54t$; Ôtô chạy từ B: $x_B = -48t$
thời gian gặp nhau (kể từ khi xuất phát) là 1h20ph; điểm gặp nhau cách A là 72km

C. Ôtô chạy từ A: $x_A = 54t$. Ôtô chạy từ B: $x_B = 102 - 48t$
thời gian gặp nhau (kể từ khi xuất phát) là 1h; điểm gặp nhau cách A là 54km

D. Ôtô chạy từ A: $x_A = -54t$. Ôtô chạy từ B: $x_B = 102 + 48t$
thời gian gặp nhau (kể từ khi xuất phát) là 1h10ph; điểm gặp nhau cách A là 63km

3.16. Đồ thị mô tả sự phụ thuộc của toạ độ x theo thời gian của một chuyển động thẳng được biểu diễn trên đường ABCD như hình 1.10.



Hình 1.10

3.16a. Phương trình chuyển động của vật trên đoạn AB là:

A. $x = 20 + 6t$ (cm)

B. $x = -20 + 10t$ (cm)

C. $x = -20 + 6t$ (cm)

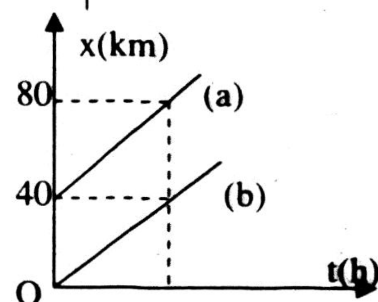
D. $x = 20 + 10t$ (cm)

3.16b. Quãng đường vật đi được trong 20s là:

A. s = 40cm B. s = 60cm

C. s = 80cm D. s = 100cm

3.17. Đồ thị chuyển động hai vật (a) và (b) được biểu diễn như hình 1.11.



3.17a. Kết luận nào sau là *không* đúng ?

A. Hai vật chuyển động cùng vận tốc và vị trí ban đầu.

B. Hai vật chuyển động cùng vận tốc nhưng vị trí ban đầu khác nhau.

C. Hai vật chuyển động cùng chiều

D. Hai vật chuyển động không bao giờ gặp nhau

3.17b. Phương trình chuyển động của vật (a) là:

A. x = 80 + 40t (km) B. x = 40 + 40t (km)

C. x = 80 + 80t (km) D. x = 40 + 80t (km)

3.17c. Phương trình chuyển động của vật (b) là:

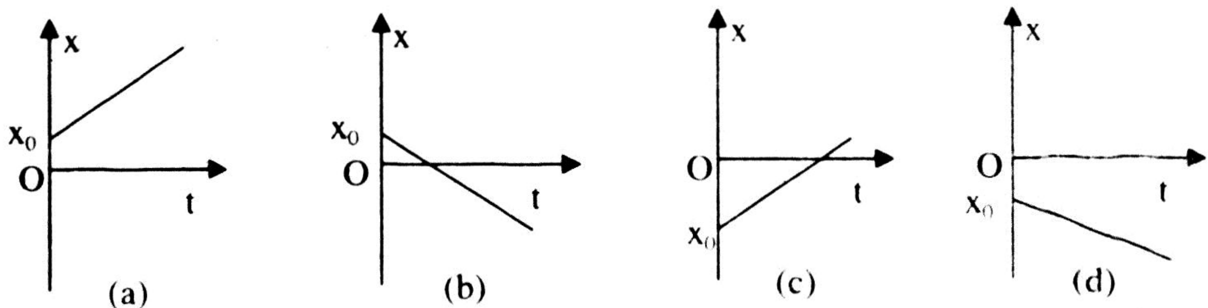
A. x = t + 40 (km) B. x = 40t + 40 (km)

C. x = 40t (km) D. x = t - 40 (km)

3.18. Ở các đồ thị hình 1.12, kết luận nào sau đây là đúng ?

A. Với đồ thị (c): $x_0 > 0$; $v > 0$; B. Với đồ thị (b): $x_0 > 0$; $v < 0$

C. Với đồ thị (a): $x_0 > 0$; $v < 0$; D. Với đồ thị (d): $x_0 < 0$; $v > 0$



Hình 1.12

§4. CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong phần này phần lớn áp dụng các công thức đã có liên hệ giữa các đại lượng động học như quảng đường S, vận tốc v, gia tốc a, thời gian t. Để giải nhanh và chính xác các bài toán dạng này ta cần nắm vững các công thức, phương trình liên hệ giữa các đại lượng và cách biến đổi chung cho phù hợp với điều kiện bài ra. Cần chú ý rằng bài toán về chuyển động biến đổi đều thường không phức tạp nhưng rất đa dạng, vì vậy có thể dùng phương pháp đại số để giải nhưng trong nhiều trường hợp ta chỉ cần dùng phương pháp đồ thị cũng chỉ ra được các tính chất của chuyển động, thậm chí định lượng được các đại lượng thông qua các đồ thị đó. Phương pháp chung để giải bài toán dạng này có thể tiến hành theo các bước sau:

+ Phân tích đề ra (ghi tóm tắt bài toán)

+ Áp dụng biểu thức (hoặc các biểu thức) để tìm đại lượng theo yêu cầu bài toán.

+ Thay số và giải

+ Biện luận kết quả

+ Vẽ đồ thị (theo yêu cầu bài toán)

+ Chọn đáp án để trả lời

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Quỹ đạo chuyển động:* Quỹ đạo chuyển động thẳng biến đổi đều là một đường thẳng

+ *Vận tốc biến đổi:*

- Vận tốc trung bình $\overline{v} = \frac{s}{t} = \frac{\sum \overline{v}_i t_i}{\sum t_i}$; $\overrightarrow{v_{tb}} = \frac{\vec{s}}{t}$

- Vận tốc tức thời $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$; $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$

(véc tơ vận tốc tức thời cùng phương, cùng chiều với chuyển động)

+ *Gia tốc a không đổi:*

- Biểu thức xác định gia tốc không đổi: $\vec{a} = \frac{\overrightarrow{v_2} - \overrightarrow{v_1}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

- Định nghĩa: Gia tốc là đại lượng véctơ có điểm đặt ở vật, cùng phương cùng chiều với véctơ $\Delta\vec{v}$ và có độ lớn: $a = \frac{v_t - v_0}{\Delta t}$

Chú ý: Nếu chọn chiều dương là chiều chuyển động:

- Đối với chuyển động thẳng biến đổi đều $\vec{a} = const$
- Đối với chuyển động nhanh dần đều $a > 0$
- Đối với chuyển động chậm dần đều $a < 0$

+ *Sự biến đổi vận tốc theo thời gian:*

+ Biểu thức vận tốc v tăng, giảm đều theo thời gian:

$$v = v_0 t + at$$

(v_0 là vận tốc tại thời điểm $t = t_0$; v là vận tốc tại thì điểm t)

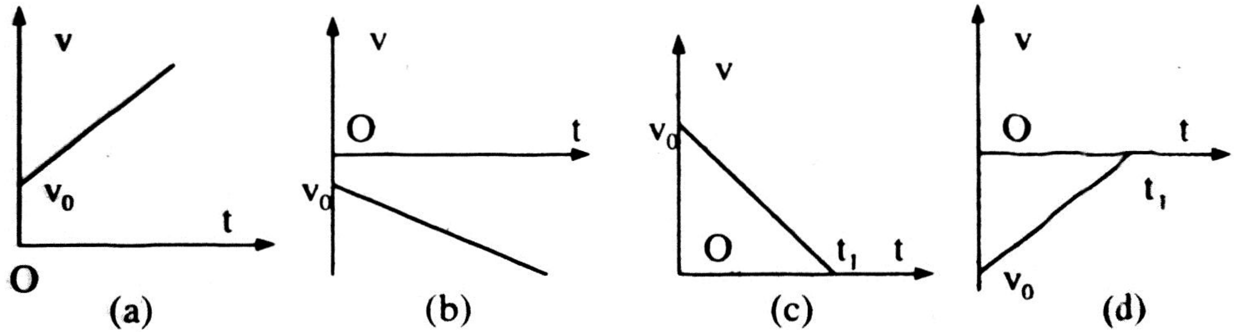
- Nhanh dần đều khi $\vec{a}$ cùng chiều với $\overrightarrow{v_0}$ ($av_0 > 0$)

- Chậm dần đều khi $\vec{a}$ ngược chiều với $\overrightarrow{v_0}$ ($av_0 < 0$)

+ Đồ thị vận tốc theo thời gian

- Hệ số góc: $\tan\alpha = \frac{v_t - v_0}{t} = a$

- Đồ thị vận tốc theo thời gian trong chuyển động nhanh dần đều:



Hình 1.13

Tích a.v > 0 (với a và v cùng dương hình 1.13a; a và v cùng âm hình 1.13b)

- Đồ thị vận tốc theo thời gian trong chuyển động chậm dần đều:

Tích a.v < 0 (với a < 0 và v > 0 hình 1.13c; a > 0 và v < 0 hình 1.13d)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

4.1. Một vật chuyển động nhanh dần đều với vận tốc ban đầu $v_0 = 18$km/h. Quãng đường nó đi được trong giây thứ 5 là 4,5m.

4.1a. Gia tốc của vật là:

A. $a = -1m/s^2$; B. $a = 0,1m/s^2$;

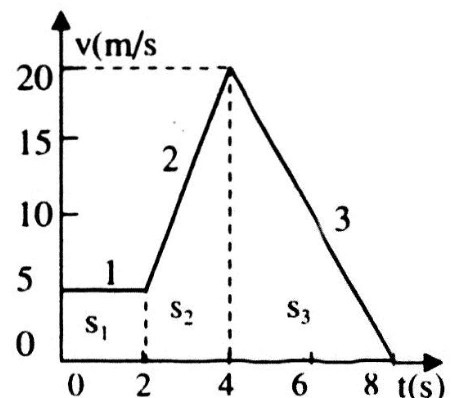
C. $a = -0,1m/s^2$; D. $a = 1m/s^2$;

4.1b. Quãng đường mà nó đi được trong 10 giây là:

A. s = 4,5m B. s = 45m

C. s = 5km D. s = 50m

4.2a. Một chuyển động có đồ thị như hình 1.14. Tính chất của các giai đoạn trong chuyển động đó là:



Hình 1.14

A. 1: vật chuyển động nhanh dần đều.
2: vật chuyển động thẳng đều.
3: vật chuyển động thẳng chậm dần đều.

B. 1: vật chuyển động thẳng đều.
2: vật chuyển động thẳng chậm dần đều.
3: vật chuyển động thẳng nhanh dần đều.

C. 1: vật chuyển động thẳng đều.
2: vật chuyển động thẳng nhanh dần đều.
3: vật chuyển động thẳng chậm dần đều.

D. 1: vật đứng yên.
2: vật chuyển động thẳng nhanh dần đều.
3: vật chuyển động thẳng chậm dần đều.

4.2b. Gia tốc trong mỗi giai đoạn chuyển động và phương trình vận tốc của chúng là:

A. 1: $a_1 = 0$; $v_1 = 5$ (m/s) = const

2: $a_2 = 0$; $v_2 = 7,5t - 10$ (m/s)

3: $a_3 = -5m/s^2$; $v_3 = -5t + 40$ (m/s)

B. 1: $a_1 = 0$; $v_1 = 5$ (m/s) = const

2: $a_2 = -7,5m/s^2$; $v_2 = 7,5t - 10$ (m/s)

3: $a_3 = 5m/s^2$; $v_3 = 5t + 40$ (m/s)

C. 1: $a_1 = 0$; $v_1 = 5$ (m/s) = const

2: $a_2 = 7,5m/s^2$; $v_2 = 7,5t - 10$ (m/s)

3: $a_3 = -5m/s^2$; $v_3 = -5t + 40$ (m/s)

D. 1: $a_1 = 0$; $v_1 = 0$

2: $a_2 = 7,5m/s^2$; $v_2 = 7,5t - 10$ (m/s)

3: $a_3 = -5m/s^2$; $v_3 = -5t + 40$ (m/s)

4.2c. Quãng đường vật đã đi được là:

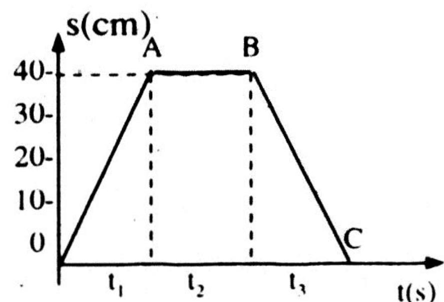
A. $S_1 = 10m$; $S_2 = 25m$; $S_3 = 40m$; $S = 75m$.

B. $S_1 = 20m$; $S_2 = 25m$; $S_3 = 40m$; $S = 85m$

C. $S_1 = 10m$; $S_2 = 2,5m$; $S_3 = 40m$; $S = 52,5m$

D. $S_1 = 10m$; $S_2 = 25m$; $S_3 = 50m$; $S = 85m$

4.3. Một chuyển động được mô tả như trên đồ thị hình 1.15. Kết luận nào đúng khi nói về tính chất của chuyển động ?



Hình 1.15

A. Trong thời gian t_1 vật chuyển động nhanh dần đều, trong thời gian t_2 vật chuyển động đều, trong thời gian t_3 vật chuyển động chậm dần đều.

B. Trong thời gian t_1 vật chuyển động đều theo chiều dương; trong thời gian t_2 vật dừng; trong thời gian t_3 vật chuyển động đều theo chiều ngược lại.

C. Trong thời gian t_1 vật chuyển động đều; trong thời gian t_2 vật dừng lại; trong thời gian t_3 vật tiếp tục chuyển động đều theo chiều ban đầu.

D. Trong thời gian t_1 và t_3 chuyển động nhanh dần đều; trong thời gian t_2 chuyển động đều.

4.4. Trong một chuyển động, vận tốc của vật ở nửa đoạn đường đầu là v_1 và nửa đoạn đường sau là v_2. Vận tốc trung bình của vật trên cả đoạn đường đó là

A. $v_{tb} = v_1 + v_2$

B. $v_{tb} = \dfrac{2(v_1 + v_2)}{v_1.v_2}$

C. $v_{tb} = \dfrac{2v_1.v_2}{(v_1 + v_2)}$

D. $v_{tb} = \dfrac{v_1 + v_2}{2}$

4.5. Nếu chọn chiều dương là chiều chuyển động thì:

A. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, véctơ gia tốc hướng theo chiều dương.

B. Trong chuyển động thẳng chậm dần đều véctơ vận tốc hướng theo chiều dương.

C. Trong chuyển động thẳng chậm dần đều véctơ gia tốc hướng theo chiều dương.

D. Các phát biểu A và B đều đúng.

4.6. Một vật chuyển động thẳng chậm dần đều thì có

A. véctơ vận tốc ngược hướng với véctơ gia tốc

B. véctơ vận tốc cùng hướng với véctơ gia tốc

C. tích số a.v > 0

D. các kết luận A và C đều đúng

4.7. Gọi a là gia tốc, v_0 là vận tốc ban đầu, v là vận tốc tại một thời điểm nào đó. Khi vật chuyển động trên một đường thẳng và không đổi hướng thì

A. nếu a > 0 và $v_0 > 0$ thì vật chuyển động nhanh dần đều

B. nếu a < 0 và v < 0 thì vật chuyển động nhanh dần đều

C. nếu tích a.v > 0 thì vật chuyển động nhanh dần đều

D. Các kết luận A, B và C đều đúng

4.8. Chọn câu *sai:*

A. Trong chuyển động thẳng chậm dần đều, các vectơ vận tốc và vectơ gia tốc ngược chiều nhau.

B. Chuyển động thẳng nhanh dần đều, vận tốc biến thiên theo hàm số bậc nhất đối với thời gian.

C. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều vận tốc luôn có giá trị dương.

D. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, đường đi là hàm bậc hai của thời gian.

4.9. Chuyển động thẳng nhanh dần đều nếu:

A. Gia tốc a > 0 và vận tốc v > 0

B. Gia tốc a < 0 và vận tốc v < 0

C. Vectơ vận tốc $\vec{v}$ cùng chiều với vectơ gia tốc $\vec{a}$

D. Vectơ vận tốc $\vec{v}$ và vectơ gia tốc $\vec{a}$ hướng theo chiều dương.

4.10. Vận tốc trung bình của một chuyển động có đặc điểm

A. vận tốc trung bình là trung bình cộng của các vận tốc

B. trong hệ SI, đơn vị của vận tốc trung bình là m/s

C. trong chuyển động biến đổi, vận tốc trung bình trên các quãng đường khác nhau là như nhau

D. biết tốc độ của vật tại một thời điểm nhất định.

4.11. Công thức nào sau đây là có thể dùng để tính vận tốc trung bình của chuyển động thẳng, không đổi hướng ?

A. $v_{tb} = \frac{s}{t}$ B. $v_{tb} = \frac{v_1 + v_2}{2}$.

C. $v_{tb} = v_0 + \frac{1}{2}at$ D. Cả A và C

4.12. Điều nào sau đây là *đúng* khi nói về vận tốc tức thời.

A. Vận tốc tức thời là vận tốc tại một thời điểm nào đó

B. Vận tốc tức thời là vận tốc tại vị trí nào đó trên quỹ đạo

C. Vận tốc tức thời là một đại lượng véctơ

D. Các phát biểu A, B và C đều đúng

4.13. Vận tốc trong chuyển động nào sau đây là vận tốc tức thời?

A. Vận tốc của viên đạn khi bay ra khỏi nòng súng.

B. Vận tốc của một vật rơi khi chạm đất

C. Vận tốc của xe máy tại một vị xác định trên đường

D. Cả ba trường hợp trên

4.14. Phát biểu nào về gia tốc của một chuyển động là *đúng* ?

A. Gia tốc là đại lượng vật lí đặc trưng cho sự biến thiên nhanh hay chậm của vận tốc.

B. Độ lớn của gia tốc đo bằng thương số giữa độ biến thiên của vận tốc và khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên đó.

C. Gia tốc là một đại lượng véctơ

D. Cả A, B và C đều đúng.

4.15. Khi một vật chuyển động thẳng biến đổi đều thì

A. Vận tốc biến thiên theo thời gian theo quy luật hàm số bậc hai.

B. Gia tốc thay đổi theo thời gian

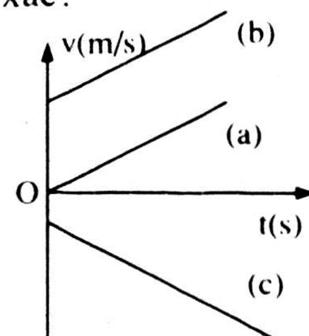
C. Vận tốc biến thiên được những lượng bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì

D. Gia tốc là hàm số bậc nhất theo thời gian

4.16. Gọi a là độ lớn của gia tốc, v_t và v_0 lần lượt là vận tốc tức thời tại các thời điểm t và t_0. Công thức nào sau đây là chính xác?

A. $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ B. $a = \frac{v_t - v_0}{t + t_0}$

C. $v_t = v_0 + a(t - t_0)$ D. $v_t = v_0 + at$



Hình 1.16

4.17. Cho đồ thị vận tốc- thời gian của các vật chuyển động thẳng được biểu diễn như hình 1.16. Các đường đồ thị (a) và (b) song song

nhau. Điều khẳng định nào sau đây là *đúng* khi so sánh chuyển động (a) và chuyển động (b) ?

A. Hai chuyển động có gia tốc khác nhau

B. Độ tăng vận tốc của hai vật trong cùng một khoảng thời gian như nhau là bằng nhau.

C. Hai vật chuyển động trên hai đường thẳng song song

D. Tại cùng một thời điểm t nào đó, vận tốc của hai vật như nhau.

4.18. Cũng đồ thị trên hình 1.16, khẳng định nào sau đây là *đúng* khi nói về chuyển động (c)?

A. Gia tốc của vật luôn thay đổi theo thời gian

B. Độ lớn vận tốc của vật tăng đều

C. Gia tốc và vận tốc của vật trái dấu

D. Gia tốc của vật có giá trị dương

4.19. Cũng đồ thị trên hình 1.16, khẳng định nào sau đây là *đúng* khi so sánh chuyển động (b) và chuyển động (c)?

A. Cả hai đều là chuyển động nhanh dần đều

B. Gia tốc của hai vật trái dấu nhau

C. Hai vật chuyển động ngược chiều nhau

D. Các điều khẳng định A, B và C đều đúng.

4.20. Cũng đồ thị trên hình 1.16, điều nào sau đây là *sai* khi nói về chuyển động (a)

A. Vật chuyển động nhanh dần đều

B. Vật bắt đầu chuyển động từ gốc toạ độ O của trục toạ độ Ox.

C. Vận tốc ban đầu của vật $v_0 = 0$

D. Độ lớn gia tốc cảu vật không thay đổi theo thời gian

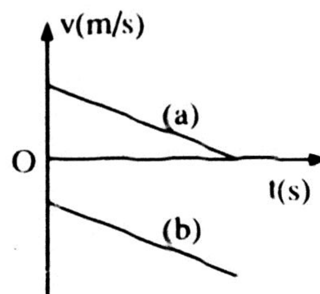
4.21. Đồ thị vận tốc - thời gian của 2 chuyển động thẳng được biểu diễn trên hình 1.17. Các đồ thị a và b song song với nhau. Nhận xét nào là *sai* trong các nhận xét sau ?

A. Hai chuyển động có độ lớn gia tốc bằng nhau

B. Cả hai chuyển động là những chuyển động chậm dần đều.

C. Hai chuyển động ngược chiều

D. Hai chuyển động đều có vận tốc ban đầu khác 0



Hình 1.17

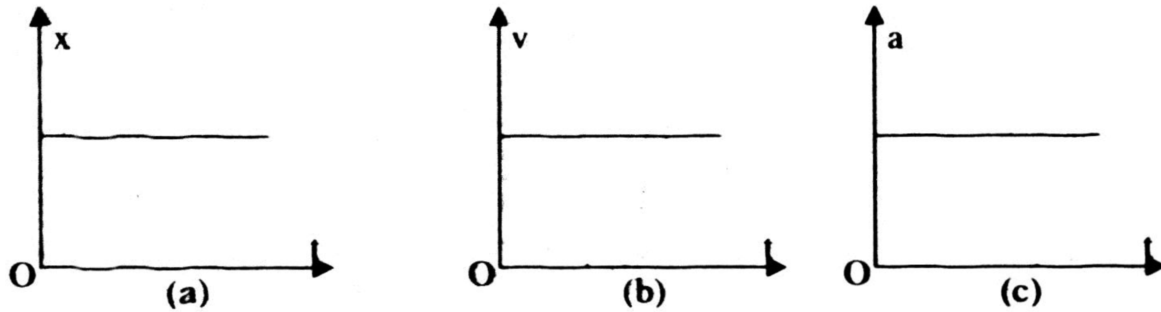
4.22. Đồ thị chuyển động của 3 vật như hình 1.18. Nhận xét nào là *sai?*

A. Đồ thị (b), (c) mô tả vật chuyển động thẳng đều.

B. Đồ thị (a) mô tả vật đứng yên.

C. Đồ thị (b) mô tả vật chuyển động thẳng đều

D. Đồ thị (c) mô tả vật chuyển động nhanh dần đều



Hình 1.18

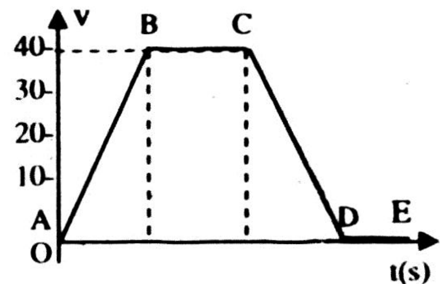
4.23. Đồ thị vận tốc của một vật chuyển động có dạng như hình 1.19. Nhận xét nào *sai:*

A. Đoạn AB vật chuyển động nhanh dần đều.

B. Đoạn BC vật đứng yên

C. Đoạn CD vật chuyển động chậm dần đều

D. Đoạn DE vật không chuyển động



Hình 1.19

§5. PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong phần này đi tìm các đại lượng động học thông qua việc giải các phương trình chuyển động (có thể bằng phương pháp đại số hoặc phương pháp hình học). Các phương trình chuyển động được thiết lập trên cơ sở các dữ kiện bai đầu cùng với các điều kiện biên của đề ra. Để giải nhanh ta cần phải tiến hành theo các bước sau:

+ Chọn gốc tọa độ, chiều dương, gốc thời gian, sủy ra các điều kiện ban đầu của mỗi vật chuyển động

+ Áp dụng các công thức đã có (phù hợp với điều kiện bài toán)

+ Lập phương trình tọa độ của mỗi vật từ phương trình tổng quát

(trong trường hợp bài toán gặp nhau của hai vật chuyển động thẳng biến đổi đều – khi hai vật gặp nhau $x_1 = x_2$)

+ Giải phương trình này để tìm các ẩn số của bài toán

+ Biện luận kết quả

+ Chọn câu trả lời (đáp án)

Nếu bài toán yêu cầu vẽ đồ thị của chuyển động

- Lập bảng trị số các điểm đặc biệt từ các phương trình chuyển động như: phương trình vận tốc, phương trình gia tốc và phương trình tọa độ.

- Dựa vào bảng trị số, vẽ đồ thị trong các hệ tọa độ khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu của bài toán:

- Đồ thị gia tốc - thời gian là đường thẳng song song với trục t

- Đồ thị vận tốc - thời gian là đường thẳng có độ dốc bằng a. (nếu đồ thị hướng đi lên a > 0; hướng xuống dưới a < 0; đồ thị nằm ngang a = 0.

- Hai đồ thị song song biểu diễn hai chuyển động có cùng gia tốc. Giao điểm của đồ thị với trục thời gian là điểm vật dừng lại. Hai đồ thị cắt nhau là hai chuyển động có cùng vận tốc.

- Đồ thị tọa độ theo thời gian là một đường parabol (giao điểm của hai đồ thị là điểm gặp nhau của hai chuyển động)

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ Thiết lập các phương trình chuyển động thông qua:

- Đường đi: $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $(t_0 = 0)$

- Tọa độ: $x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$

(Nếu chọn gốc tọa độ trùng với vị trí ban đầu thì $x_0 = 0$)

- Công thức liên hệ giữa a, s, v (phương trình độc lập với thời gian):

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

* Nếu chuyển động nhanh dần đều có $v_0 = 0$ thì vận tốc cuối đoạn đường là $v_t = \sqrt{2as}$

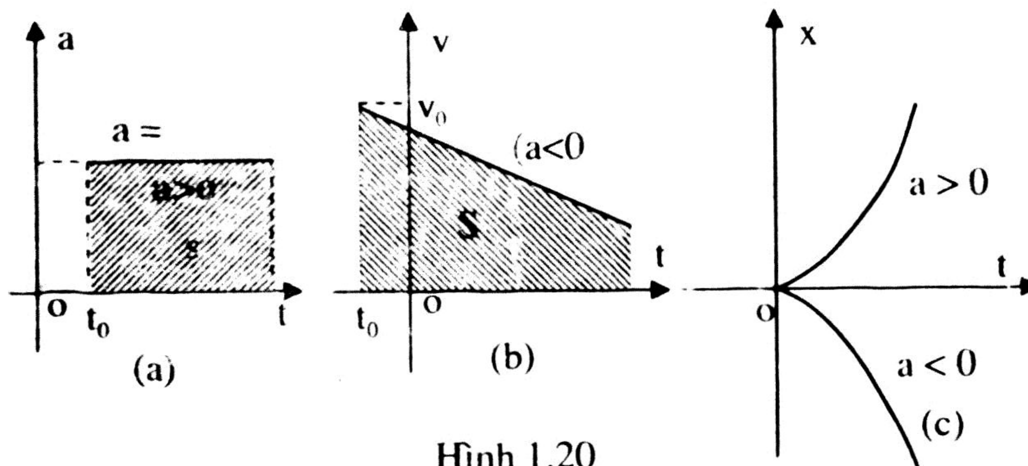
* Nếu chuyển động chậm dần đều: khi vật dừng lại ($v_t = 0$) thì quãng đường vật đi được là: $s = -\frac{v_0^2}{2a}$

+ Đồ thị của chuyển động

- Đồ thị *gia tốc theo thời gian* là đường thẳng song song với trục thời gian (hình 1.20a)

- Đồ thị *vận tốc theo thời gian* là nửa đường thẳng có hệ số góc là a (hình 1.20b)

- Đồ thị *tọa độ theo thời gian* là một đường Parabol (hình 1.20c)



Hình 1.20

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

5.1. Một chất điểm chuyển động theo trục thẳng đứng, chiều dương hướng lên cao với phương trình tọa độ: $x = 20t - 5t^2$. Tìm kết luận SAI trong số các kết luận dưới đây:

A. Chất điểm này chuyển động chậm dần với vận tốc ban đầu là:
$v_0 = 20m/s$ và với gia tốc là $a = -10m/s^2$.

B. Chất điểm này chuyển động nhanh dần đều với vận tốc ban đầu là:
$v_0 = 20m/s$ và với gia tốc là $a = 10m/s^2$.

C. Chất điểm này chuyển động chậm dần đều với vận tốc ban đầu là:
$v_0 = 20m/s$ và với gia tốc là $a = -5m/s^2$.

D. Chất điểm này được ném thẳng đứng lên cao chuyển động chậm dần đều tới độ cao cực đại 20m thì bắt đầu rơi tự do.

5.2. Một chất điểm chuyển động thẳng có phương trình tọa độ là $x = -1,5t^2 + 6t + 2$. Tìm kết luận SAI trong số các kết luận dưới đây:

A. Vận tốc của chất điểm bằng 0 vào lúc t = 2s kể từ khi bắt đầu chuyển động, khi đó nó ở cách gốc tọa độ 8m.

B. Chất điểm chuyển động chậm dần đều tới khi vận tốc bằng 0 thì chuyển động nhanh dần đều theo chiều ngược lại.

C. Chất điểm này chuyển động chậm dần đều với vận tốc đầu là $v_0 = 6m/s$ và gia tốc $a = -3m/s^2$. Chất điểm chuyển động chậm dần đều tới khi vận tốc bằng 0 thì vật dừng lại.

D. Khi bắt đầu chuyển động, chất điểm ở cách gốc tọa độ 2m và có vận tốc là $v_0 = 6m/s$.

5.3. Vào thời điểm t = 3s, tại tọa độ x = 52m, phương trình vận tốc của một chất điểm chuyển động thẳng là: $v = 2(4 + t^2)$. Tìm kết luận SAI trong số các kết luận dưới đây:

A. Vào thời điểm t = 0s thì vật ở cách gốc tọa độ 10m, có vận tốc v_0 = 8m/s và gia tốc $a_0 = 8m/s^2$.

B. Vào thời điểm 1s sau khi bắt đầu chuyển động thì vật ở cách gốc tọa độ là $x_1 = 18,66m$ và có gia tốc $a = 12m/s^2$.

C. Chất điểm này chuyển động nhanh dần đều.

D. Phương trình tọa độ của chất điểm này là: $x = \frac{2}{3}t^2 + 8t + 10$

5.4. Vị trí của điểm M trong hệ trục tọa độ vuông góc Ox, Oy được xác định bởi OM{x = 2t; $y = t^2 + 3$}. Tìm kết luận SAI trong số các kết luận sau:

A. Tại thời điểm t = 2s thì vận tốc của vật là v = 4,47m/s.

B. Tại thời điểm t = 2s thì M ở cách gốc tọa độ OM = 11m

C. Phương trình quỹ đạo của điểm M là $y = x^2/4 + 8$ và có dạng Parabôn.

D. Tại thời điểm t = 2s thì gia tốc của vật là $a = 2m/s^2$.

5.5. Một viên đạn được bắn thẳng đứng lên cao từ mặt đất ($x_0 = 0$) với vận tốc ban đầu 200m/s và chuyển động chậm dần đều với gia tốc $a = -10m/s^2$. Tìm kết luận SAI trong số các kết luận sau:

A. Sau khi bắn 30s thì tọa độ của viên đạn là 1500m.

B. Phương trình chuyển động của đạn là $x = -10t^2 + 200t$.

C. Sau 40s thì viên đạn đạt vận tốc v = -200m/s.

D. Đạn lên đến độ cao tối đa 200m thì bắt đầu rơi xuống.

5.6. Phương trình chuyển động của một vật trên một đường thẳng có dạng:

$x = 2t^2 + 10t + 100$ (m). Kết luận nào sau đây là ĐÚNG ?

A. Vật chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $a = 2m/s^2$.

B. Vật chuyển động chậm dần đều với gia tốc $a = 4m/s^2$.

C. Toạ độ của vật lúc t = 0 là 100m

D. Vận tốc của vật tại thời điểm t là v = 10m/s

5.7. Một vật chuyển động có phương trình $x = 4t^2 - 3t + 7$ (m). Điều nào sau đây là SAI ?

A. Gia tốc $a = 4m/s^2$ | B. Gia tốc $a = 8m/s^2$

C. Vận tốc ban đầu $v_0 = -3m/s$ | D. Toạ độ ban dầu $x_0 = 7m$

5.8. $x = x_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$ là phương trình toạ độ của chuyển động thẳng biến đổi đều, nhận xét nào sau đây là *đúng?*

A. Nếu a > 0 và $v_0 > 0$ thì chuyển động là nhanh dần đều

B. Nếu a > 0 và $v_0 = 0$ thì chuyển động là nhanh dần đều

C. Nếu a < 0 và $v_0 < 0$ thì chuyển động là chậm dần đều

D. Nếu a và x_0 cùng dấu thì chuyển động là nhanh dần đều

5.9. Công thức biểu diễn mối liên hệ giữa gia tốc, quãng đường và vận tốc của vật chuyển động thẳng biến đổi đều là:

A. $v_t^2 + v_0^2 = 2as$ B. $v_t^2 - v_0^2 = -2as$

C. $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ D. $v_t - v_0 = 2as$

5.10. Hai xe chuyển động nhanh dần đều trên cùng một đường thẳng để đi đến gặp nhau. Gia tốc của cả hai xe đều có trị số tuyệt đối là $2m/s^2$. Tại thời điểm quan sát (t = 0) vật 1 tại vị trí A có vận tốc $v_A = 2m/s$ hướng từ A đến B. Vật hai có vị trí tại B cách A 75m và đang có vận tốc 3m/s hướng từ B đến A.

5.10a. Phương trình tọa độ – thời gian của mỗi vật là:

A. xe A: $x_A = 2t + t^2$
xe B: $x_B = 75 - 3t - t^2$

B. xe A: $x_A = 2t + t^2$
xe B: $x_B = 75 - 3t - t^2$

C. xe A: $x_A = 2t + t^2$
xe B: $x_B = 75 - 3t - t^2$

D. xe A: $x_A = 2t + t^2$
xe B: $x_B = 75 - 3t - t^2$

5.10b. Thời gian để hai vật gặp nhau và gặp nhau tại điểm cách A là:

A. t = 5s, x_A = 3,5m. B. t = 5s, x_A = 350m.

C. t = 5s, x_A = 25m. D. t = 5s, x_A = 35m.

5.11. Một thang máy chuyển động từ tầng 20 ở độ cao 125m đi xuống tầng thứ nhất (ở mặt đất) theo 3 giai đoạn liên tiếp hình 1.21. Xuất phát không vận tốc ban đầu và chuyển động nhanh dần đều, sau 25m thì đạt được vận tốc 10m/s. Chuyển động đều trên đoạn đường 50m kế tiếp. Chuyển động chậm dần đều và dừng lại ở tầng thứ nhất. Phương trình chuyển động của mỗi giai đoạn là:

+

Hình 1.21

A. 1: $x_1 = -\frac{1}{2}a_1t^2 = -t^2$; 2: $x_2 = 10t - 25$; 3: $x_3 = \frac{t^2}{2} + 20t - 75$

B. 1: $x_1 = \frac{1}{2}a_1t^2 = t^2$; 2: $x_2 = 10t - 25$; 3: $x_3 = \frac{t^2}{2} + 20t + 75$

C. 1: $x_1 = \frac{1}{2}a_1t^2 = t^2$; $= 10t - 25$; 3: $x_3 = -\frac{t^2}{2} + 20t - 75$

D. 1: $x_1 = -\frac{1}{2}a_1t^2 = t^2$; 2: $x_2 = 10t + 25$; 3: $x_3 = -\frac{t^2}{2} + 20t - 75$

5.12. Một ôtô chuyển động chậm dần đều lên dốc dài 50m. Biết rằng vận tốc tại chân dốc là 18km/h và vận tốc cuối dốc là 3m/s. Gia tốc và thời gian lên dốc của ôtô là:

A. $a = 1,6m/s^2$; $t = 12,5s$; B. $a = 16m/s^2$; $t = 1,5s$;

C. $a = -1,6m/s^2$; $t = 1,25s$; D. $a = -1,6m/s^2$; $t = 12,5s$;

5.13. Một vật chuyển động nhanh dần đều đi được những quãng đường $s_1 = 24m$ và $s_2 = 64m$ trong hai khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau 4s. Vận tốc ban đầu và gia tốc của vật là:

A. $a = 2,5m/s$; $v_0 = 1m/s$ B. $a = 1,5m/s$; $v_0 = 0,5m/s$

C. $a = 2m/s$; $v_0 = 1m/s$ D. $a = 2m/s$; $v_0 = 1,5m/s$

5.14. Sau 10s, vận tốc của một đoàn tàu giảm từ 54km/h xuống 18km/h, tiếp theo là chuyển động đều trong 30s. Sau cùng nó chuyển động chậm dần đều và dừng hẳn sau 10s. Gia tốc mỗi đoạn đường là:

A. $a = -1m/s$; 0; $-05m/s^2$ B. $a = -1m/s$; 0; $05m/s^2$

C . $a = 1m/s$; 0; $05m/s^2$ D. $a = -0,1m/s$; 0; $-05m/s^2$

5.15. Chuyến tàu thống nhất SE1 rời ga Hà Nội nhanh dần đều với gia tốc a_1 và sau khi đi được 1km thì gia tốc của nó là a_2. Biết rằng, trên đoạn đường thứ nhất vận tốc của tàu tăng được Δv, còn trong đoạn đường thứ hai vận tốc của tàu tăng được $\Delta v' \neq \Delta v$. Kết luận nào sau đây là đúng ?

A. $a_2 = a_1$ B. $a_2 > a_1$

C. $a_2 < a_1$ D. Chưa đủ dữ kiện để so sánh

5.16. Phương trình chuyển động của một vật có dạng:

$$x = 80t^2 + 50t + 10$$

(trong đó x đo bằng cm và t đo bằng s)

5.16a. Gia tốc của chuyển động là:

A. $a = 1cm/s$ B. $a = 0,6m/s$ C. $a = 2cm/s$; D. $a = 1,6m/s$;

5.16b. Vận tốc của chuyển động lúc t = 1s là:

A. $v = 2,1cm/s$; B. $v = 1,2m/s$ C. $v = 1,2cm/s$; D. $v = 2,1m/s$

5.16c. Vị trí của vật lúc nó đạt được vận tốc 130cm/s là:

A. s = 55 m B. s = 55cm C. s = 27m D. s = 27cm

5.17. Chuyển động của một vật được mô tả bằng phương trình:

$$x = 4t^2 + 20t \quad (cm; s)$$

5.17a. Quãng đường vật đi được trong khoảng $t_1 = 2s$ đến $t_2 = 5s$ và vận tốc trung bình trong khoảng này là:

A. $s = 204cm$; $v_{tb} = 52cm/s$. B. $s = 204m$; $v_{tb} = 52m/s$.

C. $s = 144cm$; $v_{tb} = 48cm/s$. D. $s = 144m$; $v_{tb} = 48m/s$.

5.17b. Vận tốc lúc 3s là:

A. v_{tt} = 44m/s B. v_{tt} = 44cm/s C. v_{tt} = 60m/s D. v_{tt} = 60cm/s.

5.18. Hai vật chuyển động thẳng biến đổi đều như sau:

+ Vật (1) có gia tốc $a_1 = 0,5m/s^2$ và vận tốc đầu v_{01} = 2m/s

+ Vật (2) có gia tốc $a_2 = -1,5m/s^2$ và vận tốc đầu v_{02} = 6m/s

5.18a. Thời gian để hai vật có vận tốc bằng nhau là:

A. t = 0,2s B. t = 4s C. t = 1,2s D. t = 2s

5.18b. Đoạn đường mà mỗi vật đi được cho tới lúc đó là:

A. s_1 = 10m; s_2 = 15m B. s_1 = 5m; s_2 = 9m

C. s_1 = 0,5m; s_2 = 9m D. s_1 = 15m; s_2 = 12m

§6. SỰ RƠI TỰ DO

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Sự rơi tự do cũng là một dạng của bài toán chuyển động biến đổi đều với gia tốc $\vec{g}$ (gọi là gia tốc trọng trường) và thường có vận tốc ban đầu $v_0 = 0$. Phương trình rơi cũng giống như phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều trong đó x được thay thế bằng y và quãng đường s bằng h. Thông thường, khi giải bài toán dạng này ta thường chọn chiều dương từ trên xuống, gốc tọa độ ngay tại điểm rơi và gốc thời gian lúc vật bắt đầu rơi, như vậy phương trình sẽ đơn giản hơn. Để giải, ta lập phương trình chuyển động trên cơ sở các phương trình chuyển động biến đổi đều (rơi từ trên xuống dưới tác dụng của trọng lực ngược chiều nên chuyển động nhanh dần đều với gia tốc bằng a + g, ném từ dưới lên dưới tác dụng của trọng lực ngược chiều nên chuyển động chậm dần đều gia tốc bằng a – g)

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Định nghĩa:* Sự rơi tự do là sự rơi theo phương thẳng đứng chỉ dưới tác dụng của trọng lực, quỹ đạo là một đường thẳng đứng

+ *Công thức:*

- Gia tốc của mọi vật rơi tự do tại một nơi đều bằng $g \approx 9,82m/s^2$
- Vận tốc rơi: $v = gt$
- Đường đi: $s = \frac{1}{2}gt^2$

+ *Công thức cộng gia tốc trong sự rơi tự do*

$$a_{th} = a_{vat} \pm g$$

($a_{th} = a_{vat} - g$ khi chuyển động lên và $a_{th} = a_{vat} + g$ khi chuyển động xuống)

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

6.1. Mọi vật rơi về phía Trái Đất là do

A. Lực hấp dẫn giữa trái đất với vật

B. Do ngoại lực không khí tác dụng vào vật

C. Do vật có khối lượng

D. Cả đáp án B và C

6.2. Trong sự rơi tự do của một vật thì

A. không có lực nào tác dụng vào vật

B. chỉ có trọng lực tác dụng vào vật

C. trọng lực và lực ma sát của không khí tác dụng vào vật.

D. chỉ có lực ma sát tác dụng vào vật.

6.3. Rơi tự do của một vật là một chuyển động

A. Chậm dần đều vì có lực ma sát tác dụng cản trở chuyển động

B. Chuyển động nhanh dần đều vì chỉ có trọng lực tác dụng vào vật

C. Chuyển động đều vì không có lực nào tác dụng vào vật

D. Không có đáp án đúng

6.4. Gia tốc của rơi tự do thì phụ thuộc vào

A. khối lượng của vật

B. vận tốc ban đầu của vật

C. không phụ thuộc vào đại lượng nào vì nó bằng không

D. nơi (địa điểm trên mặt Trái Đất) làm thí nghiệm

6.5. Tại một nơi trên trái đất thì gia tốc rơi tự do của các vật khác nhau thì

A. khác nhau

B. vật nặng hơn có gia tốc lớn hơn

C. bằng nhau

D. cả A, B, C đều sai

6.6. Nhận xét nào *đúng* về chuyển động rơi tự do ?

A. Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng đều

B. Vật càng nặng gia tốc rơi tự do càng lớn

C. Gia tốc rơi tự do thay đổi theo độ cao và theo vĩ độ trên mặt đất

D. Trong chân không viên bi sắt rơi nhanh hơn viên bi ve có cùng kích thước.

6.7. Sự rơi tự do là một chuyển động

A. đều B. biến đổi

C. nhanh dần đều D. chậm dần đều

6.8. Phương trình nào sau đây *đúng* với chuyển động của vật rơi tự do không vận tốc đầu nếu (chọn trục Ox thẳng đứng hướng xuống, gốc O là vị trí thả vật, gốc thời gian là lúc thả vật, lấy $g = 9,8 m/s^2$)

A. $x = 9,8t^2$ (m) B. $x = -9,8t^2$ (m)

C. $x = 4,9t^2$ (m) D. $x = -4,9t^2$ (m)

6.9. Phát biểu về chuyển động rơi tự do nào là *đúng* ?

A. Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều vì gia tốc rơi tự do hướng thẳng xuống dưới.

B. Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng nhanh dần đều vì vật chịu tác dụng của một lực không đổi

C. Chuyển động rơi tự do có thể là chuyển động thẳng nhanh dần đều hoặc chậm dần đều vì gia tốc không đổi

D. Chuyển động rơi tự do là chuyển động thẳng đều vì gia tốc không đổi

6.10. Từ mặt đất ta ném một vật lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu $v_0 = 25$ m/s. Lấy $g = 9,8 m/s^2$.

6.10a. Độ cao cực đại mà vật đạt được và thời gian để vật lên đến độ cao cực đại đó là:

A. $h_{cd} = 2,4m$; $t_1 = 0,2s$ B. $h_{cd} = 20m$; $t_1 = 1,2s$

C. $h_{cd} = 24m$; $t_1 = 2s$ D. $h_{cd} = 20,4m$; $t_1 = 2s$

6.10b. Vận tốc lúc vật rơi trở lại đến mặt đất và thời gian từ lúc ném đến lúc vật rơi trở lại đến mặt đất là:

A. v = 2 m/s; t = 0,4s B. v = 20 m/s; t = 4s

C. v = 20 m/s; t = 0,4s D. v = 12 m/s; t = 0,4s

6.11. Trong một chuyển động rơi tự do của một vật không vận tốc ban đầu, vận tốc trung bình của vật rơi trong giây cuối cùng lớn gấp đôi vận tốc trung bình của nó trong giây liền trước đó (lấy $g = 10 m/s^2$). Thời gian vật rơi là

A. t = 25 (s) B. t = 1,2 (s)

C. t = 2(s) D. t = 2,5 (s)

6.12. Các giọt nước rơi từ mái nhà xuống sau những khoảng thời gian bằng nhau, khi giọt (1) chạm đất thì giọt (5) bắt đầu rơi, biết rằng mái nhà cao 16m. (lấy $g = 10m/s^2$). Khoảng cách giữa các giọt kế tiếp nhau là:

A. (1-2) = 1m; (2-3) = 3m ; (3-4) = 7m ;(4 -5) = 12m.

B. (1-2) = 3m; (2-3) = 5m ; (3-4) = 7m ;(4 -5) = 9m.

C. (1-2) = 3m; (2-3) = 4m ; (3-4) = 5m ;(4 -5) = 6m.

D. (1-2) = 1m; (2-3) = 3m ; (3-4) = 5m ;(4 -5) = 7m.

6.13. Hai giọt nước rơi ra khỏi ống nhỏ giọt cách nhau 0,5s.

6.13a. Khoảng cách giữa hai giọt nước sau khi giọt trước rơi được 0,5s ; 1s; 1,5s là:

A. 12,5m; 37,5m; 62,5m; B. 1,25m; 3,75m; 6,25m;
C. 12m; 37m; 6,25m; D. 0,25m; 1,75m; 4,25m;

6.13b. Hai giọt nước tới đất cách nhau một khoảng thời gian

A. Δt = 5s B. Δt = 0,5s
C. Δt = 10s D. Δt = 1s

6.14. Một thang máy chuyển động lên cao với gia tốc 2m/s^2. Lúc thang máy có vận tốc 2,4m/s thì từ trần thang máy có một vật rơi xuống. Trần thang máy cách sàn là h = 2,47m. Chọn hệ quy chiếu gắn với mặt đất

6.14a. Thời gian vật rơi là :

A. t = 0,64 s B. t = 6,4s C. t = 4s D. t = 0,4s.

6.14b. Độ dịch chuyển của vật là:

A. Δh = –0,25m B. Δh = 0,52m C. Δh = –0,52m D. Δh = –0,2m.

6.14c. Quãng đường vật đã đi được là:

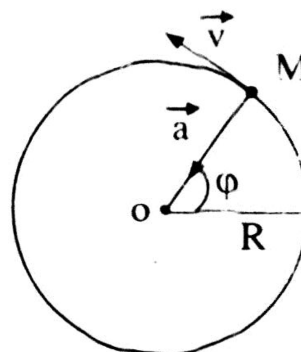
A. s = 1,6m. B. s = 1,06m. C. s = 0,6m. D. s = 16m.

§7. CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU
TỐC ĐỘ DÀI VÀ TỐC ĐỘ GÓC

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Chuyển động tròn đều là chuyển động trong đó hướng của véctơ vận tốc luôn thay đổi, vì vậy gia tốc của chuyển động có giá trị khác 0 và có hướng vào tâm của quỹ đạo.



Hình 1.22

Bài tập phần này chủ yếu áp dụng các phương trình của chuyển động tròn như: phương trình vận tốc, phương trình gia tốc hoặc các công thức về chu kì quay, tần số... và các mối liên hệ giữa các đại lượng trên, từ đó suy ra các đại lượng chưa biết. Khi giải các bài tập cần lưu ý: Trong trường hợp vật vừa chuyển động tròn đều vừa chuyển động tịnh tiến thì có thể xảy ra các trường hợp:

+ Khi vật có hình tròn và lăn không trượt thì độ dài cung quay của một điểm trên vành bằng quãng đường đi được của nó.

+ Vận tốc của một điểm đối với mặt đất được xác định bằng công thức cộng vận tốc.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Quỹ đạo chuyển động:* Quỹ đạo của chuyển động là một đường tròn (hình 1.22)

+ *Vận tốc chuyển động:*

- Vận tốc dài v có độ lớn không đổi, có hướng nằm theo tiếp tuyến với quỹ đạo ($v = \omega R = 2\pi R/T$)

- Vận tốc góc ω (tốc độ góc) có độ lớn không đổi:

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = 2\pi n$$

[φ]: (rad)
[ω]: (rad/s)
[t]: (s) và n là số vòng quay trong một giây

+ *Chu kì và tần số quay:* $T = 2\pi/\omega = 2\pi R/v$, tần số $f = 1/T$

+ *Liên hệ giữa v, ω và T:* $v = \omega R = 2\pi n R = \frac{2\pi R}{T}$.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

7.1. Một đồng hồ có kim giờ dài 3cm, kim phút dài 4cm. Tỷ số vận tốc góc và tỷ số vận tốc dài của 2 đầu kim trên là:

A. $\frac{\omega_{ph}}{\omega_g} = 2; \frac{v_{ph}}{v_g} = 6$ B. $\frac{\omega_{ph}}{\omega_g} = 1,2; \frac{v_{ph}}{v_g} = 1,6$

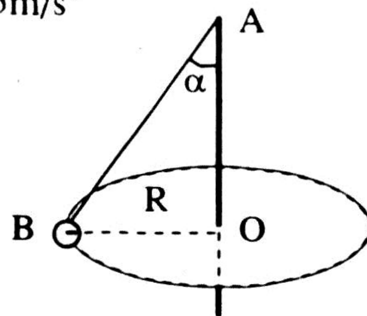
C. $\frac{\omega_{ph}}{\omega_g} = 20; \frac{v_{ph}}{v_g} = 16$ D. $\frac{\omega_{ph}}{\omega_g} = 12; \frac{v_{ph}}{v_g} = 16$

7.2. Một ôtô chuyển động đều trên một mặt cầu vồng và đi được 20m trong 2s. Mặt cầu cong vồng lên trên, bán kính cong của mặt cầu là 200m. Gia tốc của ôtô là khi đó là

A. $a = 5m/s^2$ B. $a = 0,2m/s^2$

C. $a = 0,5m/s^2$ D. $a = -0,5m/s^2$

7.3. Một viên bi buộc vào đầu một sợi dây dài 1,6m, đầu kia của sợi dây buộc cố định vào một cái cột thẳng đứng. Viên bi được làm cho chuyển động tròn đều xung quanh cột với 24 vòng một phút và sợi dây luôn tạo với cọc một góc bằng 30^0 hình 1.23. Gia tốc của viên bi là:



Hình 1.23

A. $a = 0,5m/s^2$ B. $a = 5m/s^2$
C. $a = -5m/s^2$ D. $a = -0,5m/s^2$

7.4. Bánh một xe honda quay đều 100 vòng trong thời gian 2s.

7.4a. Chu kì, tần số của chuyển động là:

A. T = 0,2s; n = 500Hz B. T = 0,01s; n = 100Hz
C. T = 2s; n = 50Hz D. T = 0,02s; n = 50Hz

7.4b. Vận tốc góc của bánh xe là:

A. $\omega = 3,14$ rad/s B. $\omega = 314$ rad/s
C. $\omega = 314$ rad/s D. $\omega = 31,4$ rad/s

7.5. Một đĩa tròn có bán kính R = 60cm, quay đều với chu kì T = 0,02s. Vận tốc dài của một điểm nằm trên vành đĩa là:

A. v = –18,4m/s B. v = –188,4m/s
C. v = 188,4m/s D. v = 88,4m/s

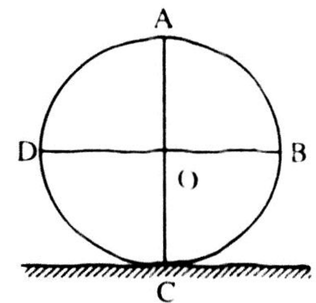
7.6. Một ôtô qua khúc quanh là một cung tròn bán kính 100m với vận tóc 10m/s. Gia tốc hướng tâm tác dụng vào xe là:

A. $a_{ht} = 1m/s^2$ B. $a_{ht} = -1m/s^2$
C. $a_{ht} = 0,1m/s^2$ D. $a_{ht} = 2m/s^2$

7.7. Một vành tròn lăn không trượt trên một đường thẳng nằm ngang với vận tốc không đổi v. Vận tốc tức thời so với mặt đất của điểm A có vị trí như hình 1.24 là:

A. $\overrightarrow{v_A} = \vec{v}$ B. $\overrightarrow{v_A} = \frac{1}{2}\vec{v}$

C. $\overrightarrow{v_A} = \sqrt{2}.\vec{v}$ D. $\overrightarrow{v_A} = 2\vec{v}$



Hình 1.24

7.8. Cho các dữ kiện sau: Bán kính trung bình của trái đất: R = 6400km; Khoảng cách Trái Đất – Mặt Trăng là 384000km; Thời gian Trái Đất quay một vòng quanh nó là 24 giờ; Thời gian Mặt Trăng đi một vòng quanh Trái Đất là $2,36.10^6$s.

7.8a. Gia tốc hướng tâm của một điểm ở xích đạo là:

A. $a_{td} = 0,034m/s^2$ B. $a_{td} = 0,34m/s^2$
C. $a_{td} = 0,004m/s^2$ D. $a_{td} = -0,34m/s^2$

7.8b. Gia tốc hướng tâm của mặt trăng trong chuyển động quanh trái đất là:

A. $a_{mt} = 2,7.10^{-4}m/s^2$ B. $a_{mt} = 27.10^{-4}m/s^2$

C. $a_{mt} = -2,7.10^{-4} m/s^2$ D. $a_{mt} = -27.10^{-4} m/s^2$

7.9. Một người lái ô tô đang chạy trên đoạn đường thẳng với vận tốc v = 60km/h thì thấy biển bào sắp tới đường vòng có bán kính R = 100m và vận tốc cho phép trên đường vòng là v'= 20km/h. Nếu từ biển báo đến điểm bắt đầu đường vòng bằng 100m thì kết luận nào trong số các kết luận dưới đây là SAI:

A. Vận tốc góc trên đường vòng là $\omega = 0,055$ rad/ s

B. Người lái phải chuyển động trên quãng đường 100m khi đến đường vòng với gia tốc trung bình $a = -16km/h^2$.

C. Gia tốc hướng tâm trên đường vòng là $a' = 0,31m/s^2$.

D. Thời gian chạy trên quãng đường giảm vận tốc là t = 9s.

7.10. Một vệ tinh địa tĩnh dùng trong thông tin VTĐ bay trong mặt phẳng quỹ đạo của Trái đất nhưng luôn luôn "đứng yên" so mặt đất. Cho biết bán kính của Trái đất là R = 6400km, tích của hằng số hấp dẫn G và khối lượng M của trái đất là $G.M = 40,2.10^{13}$ Nm^2/kg (vận tốc sóng VTĐ $v = 3.10^5 km/s$).

7.10a. Vận tốc dài của vệ tinh ở độ cao h = 36000km là:

A v = 2,1km/s. B. v = 21km/s.

C. v = 2,61km/s. D. v = 2,16km/s.

7.10b. Vận tốc nhỏ nhất để phóng vệ tinh từ mặt đất lên quỹ đạo là:

A. v = 7,2 km/s. B. v = 5,9 km/s.

C. v = 12 km/s. D. v = 7,92 km/s.

7.10c. Số vệ tinh cần để liên lạc VTĐ với toàn bộ vùng xích đạo là:

A. 3 B. 2 C. 4 D.6

7.10d. Thời gian tối đa để truyền tin bằng sóng VTĐ qua vệ tinh là:

A. 0,12s B.1,2s C. 0,012s D. 0,01s

7.11. Một vật chuyển động trên một quỹ đạo cong có

A. véctơ vận tốc tức thời tại mỗi điểm trên quỹ đạo có phương trùng với phương của tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm đó.

B. véctơ vận tốc tức thời tại mỗi điểm trên quỹ đạo có phương vuông góc với phương của tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm đó.

C. phương của véctơ vận tốc không đổi theo thời gian

D. trong quá trình chuyển động, vận tốc luôn có giá trị dương.

7.12. Một vật chuyển động tròn đều có

A. tốc độ góc là đại lượng luôn thay đổi theo thời gian.

B. tốc độ góc đo bằng thương số giữa góc quanh của bán kính nối vật chuyển động với tâm quay và thời gian để quay góc đó.

C. đơn vị của tốc độ góc là mét trên giây (m/s)

D. các phát biểu A, B và C đều đúng.

7.13. Một chất điểm trên mặt đất quay cùng với trái đất quanh trục cực có

A. tốc độ dài của chất điểm tại mọi vị trí là như nhau.

B. tốc độ dài của các điểm trên vòng tròn xích đạo là lớn nhất

C. tốc độ góc của các điểm trên vòng tròn xích đạo là nhỏ nhất.

D. chu kì quay của các điểm trên vòng tròn xích đạo là lớn nhất

7.14. Công thức liên hệ giữa tốc độ góc với tốc độ dài và gia tốc hướng tâm với tốc độ dài của chất điểm chuyển động tròn đều

A. $v = \omega r$; $a_{ht} = \dfrac{v^2}{r}$

B. $v = \omega r$; $a_{ht} = v^2 r$

C. $v = \dfrac{\omega}{r}$; $a_{ht} = \dfrac{v^2}{r}$

D. $v = \dfrac{\omega}{r}$; $a_{ht} = v^2 r$

7.15. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về vật chuyển động tròn đều?

A. Chu kì quay càng lớn thì vật quay càng chậm

B. Tần số quay càng nhỏ thì vật quay càng chậm

C. Góc quay càng nhỏ thì vật quay càng chậm

D. Vận tốc quay càng nhỏ thì vật quay càng chậm

7.16. Từ công thức vận tốc $\vec{v}_{31} = \vec{v}_{32} + \vec{v}_{21}$, kết luận nào sau đây là *sai*?

A. Ta luôn có $\vec{v}_{31} = \sqrt{v^2{}_{32} + v^2{}_{21}}$

B. Ta luôn có $v_{32} \geq v_{21} - v_{32}$

C. Nếu $\vec{v}_{21}$ cùng chiều với $\vec{v}_{32}$ thì $v_{31} = v_{32} + v_{21}$

D. Nếu $\vec{v}_{21}$ ngược chiều với $\vec{v}_{32}$ và $|\vec{v}_{21}| > |\vec{v}_{32}|$ thì $v_{31} = v_{21} - v_{32}$.

7.17. Từ công thức cộng vận tốc $\vec{v}_{31} = \vec{v}_{21} + \vec{v}_{32}$, điều suy ra nào là *đúng*?

A. $v_{31} = v_{21} + v_{32}$ nếu $\vec{v}_{21}$ cùng phương, khác chiều với $\vec{v}_{32}$

B. $v_{31} = v_{21} + v_{32}$ nếu $\vec{v}_{21}$ cùng phương, ngược chiều với $\vec{v}_{32}$

C. $v_{31} = \sqrt{v_{21}^2 + v_{32}^2}$ nếu $\vec{v}_{21}$ cùng phương, cùng chiều với $\vec{v}_{32}$

D. $v_{31} = \sqrt{v_{21}^2 + v_{34}^2}$ nếu $\vec{v}_{21}$ và $\vec{v}_{32}$ có phương vuông góc nhau

§8. GIA TỐC TRONG CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Trong chuyển động thẳng đều, vì véctơ vận tốc không đổi phương trong quá trình chuyển động và lại có độ lớn không thay đổi, do đó gia tốc trong chuyển động thẳng đều luôn bằng không. Trái lại cho dù độ lớn của véctơ vận tốc trong chuyển động tròn không đổi, nhưng vì phương của véctơ vận tốc luôn biến đổi liên tục trong suốt quá trình chuyển động, do đó gia tốc trong chuyển động tròn đều không bằng không mà luôn phụ thuộc vào bình phương độ lớn vận tốc và bán kính của quỹ đạo.

Khi giải các bài tập về gia tốc của chuyển động tròn đều, cần lưu ý rằng hướng của véctơ luôn thay đổi sao cho luôn hướng vào tâm quỹ đạo trong suốt quá trình chuyển động. Để xác định độ lớn của gia tốc ta cần các đại lượng liện hệ như vận tốc dài v, vận tốc góc ω, chu kì T, tần số f. Bằng cách thiết lập mối quan hệ giữa các đại lượng này, từ đó xác định đại lượng cần tìm theo yêu cầu bài toán đặt ra.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Phương và chiều của véctơ gia tốc:* Trong chuyển động tròn đều, véctơ gia tốc vuông góc với vectơ vận tốc $\vec{v}$ và hướng vào tâm của đường tròn. Véctơ gia tốc đặc trưng cho sự biến đổi về hướng của véctơ vận tốc và được gọi là véctơ gia tốc hướng tâm, kí hiệu $\vec{a}_{ht}$

+ *Công thức liên hệ:* $v = \omega R = 2\pi nR = 2\pi R/T$

+ *Độ lớn của véctơ gia tốc hướng tâm:* $a_{ht} = \dfrac{v^2}{R} = R\omega^2$

+ Khi vật có hình tròn lăn không trượt, độ dài cung quay của một điểm trên vành bằng quãng đường đi.

+ Vận tốc của một điểm đối với mặt đất được xác định bằng công thức cộng vận tốc.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

8.1. Đối với chuyển động tròn đều ta luôn có

A. véctơ gia tốc song song với véctơ vận tốc dài trên quỹ đạo

B. véctơ gia tốc vuôn[illegible] với véctơ vận tốc dài trên quỹ đạo và hướng vào tâm quay (gia tốc [illegible]m).

C. véctơ gia tốc vuông góc với véctơ vận tốc dài trên quỹ đạo và hướng ra xa tâm quay (gia tốc li tâm).

D. véctơ gia tốc trùng với véctơ vận tốc dài trên quỹ đạo

8.2. Véctơ gia tốc trong chuyển động tròn đều

A. đặc trưng cho chuyển động nhanh dần đều của vật trên quỹ đạo

B. đặc trưng cho chuyển động chậm dần đều của vật trên quỹ đạo

C. đặc trưng cho sự biến đổi về hướng của vận tốc

D. cả A và B đều đúng

8.3. Đối với chuyển động tròn đều,

A. chuyển động của các điểm có cùng bán kính thì chuyển động nào có chu kì lớn hơn sẽ chuyển động có tốc độ dài lớn hơn

B. chuyển động của các điểm có cùng bán kính thì chuyển động nào có chu kì nhỏ hơn sẽ chuyển động có tốc độ góc nhỏ hơn

C. chuyển động của các điểm có cùng bán kính thì chuyển động nào có tần số lớn hơn sẽ chuyển động có chu kì nhỏ hơn

D. chuyển động của các điểm có cùng chu kì thì chuyển động nào có bán kính nhỏ hơn sẽ chuyển động có tốc độ góc nhỏ hơn

8.4. Điều nào sau đây *đúng* khi nói về gia tốc trong chuyển động tròn đều ?

A. Gia tốc vẫn thỏa mãn công thức định nghĩa: $\vec{a} = \dfrac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{t - t_0} = \dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

B. Véctơ gia tốc luôn cùng hướng với véctơ vận tốc

C. Độ lớn của gia tốc tính bởi công thức $a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$

D. Cả A, B và C đều đúng.

8.5. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về gia tốc trong chuyển động tròn đều?

A. Véctơ gia tốc luôn hướng vào tâm quỹ đạo

B. Độ lớn của gia tốc tính bởi công thức $a = \dfrac{v^2}{r}$, với v là vận tốc, r là bán kính quỹ đạo.

C. Trong chuyển động tròn đều, gia tốc đặc trưng cho sự biến thiên về độ lớn và hướng của vận tốc.

D. Vectơ gia tốc luôn vuông góc với vectơ vận tốc tại mọi thời điểm.

8.6. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là *sai*

A. Gia tốc trong chuyển động tròn đều gọi là gia tốc hướng tâm

B. Vận tốc của vật chuyển động tròn đều có hướng luôn thay đổi

C. Trong chuyển động tròn đều vận tốc có độ lớn không đổi

D. Trong chuyển động tròn đều gia tốc hướng tâm tỷ lệ nghịch với bán kính quỹ đạo.

8.7. Chuyển động tròn đều ta luôn có

A. véctơ gia tốc $\vec{a}$ có độ lớn không đổi, hướng thay đổi

B. vận tốc phụ thuộc thời gian và có hướng không thay đổi.

C. vectơ gia tốc $\vec{a}$ có độ lớn không đổi, hướng của vectơ vận tốc và vectơ gia tốc trùng nhau.

D. véctơ gia tốc là vectơ hằng.

8.8. Điều khẳng định nào sau đây là *đúng* khi nói về gia tốc của vật trong chuyển động tròn đều.

A. Gia tốc hướng tâm không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo

B. Gia tốc luôn nằm dọc theo phương bán kính và có độ lớn: $a_{ht} = \frac{v^2}{r}$

C. Gia tốc hướng tâm không phụ thuộc vào vận tốc của chuyển động

D. Véctơ gia tốc của chuyển động tròn đều bằng véctơ $\vec{O}$

8.9. Gia tốc hướng tâm được xác định bằng biểu thức

A. $a_{ht} = \frac{\omega^2}{r} = v^2r$

B. $a_{ht} = \frac{v}{r} = \omega r$

C. $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$

D. $a_{ht} = \frac{v^2}{2r} = \omega r^2$

8.10. Một ôtô qua khúc quanh có dạng cung tròn bán kính 100m với vận tốc 10 m/s. Gia tốc hướng tâm của ôtô trên cung tròn đó là

A. $a_{ht} = 1{,}5m/s^2$;

B. $a_{ht} = 2{,}5m/s^2$

C. $a_{ht} = 5{,}1m/s^2$

D. $a_{ht} = 1{,}0m/s^2$

8.11. Một đĩa tròn bán kính 10cm, quay đều mỗi vòng 0,2s. Gia tốc hướng tâm của đĩa là

A. $a_{ht} = 112{,}5m/s^2$;

B. $a_{ht} = 215{,}5m/s^2$

C. $a_{ht} = 115{,}1m/s^2$

D. $a_{ht} = 100{,}0m/s^2$

8.12. Gia tốc hướng tâm của một chất điểm chuyển động đều trên một đường tròn bán kính 30cm, với vận tốc dài trên quỹ đạo v = 6m/s là

A. $a_{ht} = 1{,}2m/s^2$;

B. $a_{ht} = 120m/s^2$

C. $a_{ht} = 0{,}2m/s^2$;

D. $a_{ht} = 20m/s^2$

8.13. Một vệ tinh nhân tạo đang bay ở độ cao 220km với chu kì 60 phút quanh trái đất. Xem chuyển động của vệ tinh là chuyển động tròn đều và biết bán kính trái đất là R = 6400km. Gia tốc hướng tâm của vệ tinh đó là

A. $a_{ht} = 252405,76 km/h^2$. B. $a_{ht} = 6,28 km/s^2$.

C. $a_{ht} = 25240,57 km/h^2$. D. $a_{ht} = 62,8 km/s^2$.

§9. TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Trong các hệ quy chiếu khác nhau, vị trí và vận tốc của cùng một vật thì khác nhau, nghĩa là vận tốc có tính tương đối. Khi giải các bài toán về dạng này, chúng ta phải đặt các vận tốc của vật trong hệ quy chiếu này so với vận tốc cũng của vật trong hệ quy chiếu khác. Nói cách khác là đặt tương đối của các vận tốc với nhau. Bài toán được giải trên cơ sở các phương trình véctơ, do đó kết quả bài toán cho ta không những thông tin về độ lớn của vận tốc mà còn cho ta phương chiều của véctơ này.

Các bước giải toán

+ Chọn hệ quy chiếu thích hợp (gốc tọa độ, chiều dương, gốc thời gian, suy ra các điều kiện ban đầu của mỗi vật chuyển động).

+ Biểu diễn các véctơ vận tốc trong hệ toạ độ phẳng

+ Áp dụng công thức cộng vận tốc để xác định vận tốc của vật trong hệ quy chiếu đã chọn.

- Nếu chuyển động cùng phương các vận tốc cộng hoặc trừ nhau.

- Nếu chuyển động khác phương: dựa vào giản đồ véctơ và các tính chất hình học hay lượng gác để xác định giá trị các véctơ.

+ Lập phương trình tọa độ của mỗi vật từ phương trình tổng quát và các điều kiện ban đầu

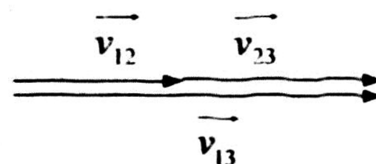
+ Giải phương trình này để tìm các ẩn số của bài toán (trong trường hợp bài toán cần tìm thời gian và địa điểm gặp nhau của hai vật chuyển động thẳng biến đổi đều: $x_1 = x_2$)

+ Biện luận kết quả và chọn đáp án trả lời

2. Các công thức cần nắm để giải toán

+ *Công thức cộng vận tốc*

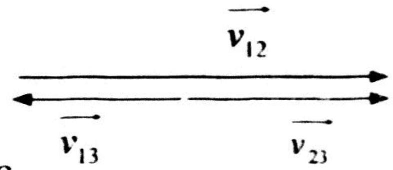
$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$



Hình 1.25

- Khi các véc tơ $\overrightarrow{v_{12}}$ và $\overrightarrow{v_{23}}$ cùng phương, cùng chiều như hình 1.25.

$$v_{13} = v_{12} + v_{23}$$



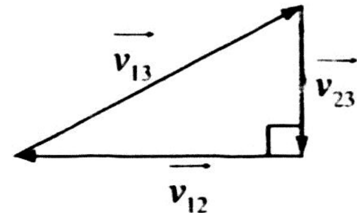
- Khi các véc tơ $\overrightarrow{v_{12}}$ và $\overrightarrow{v_{23}}$ cùng phương, ngược chiều như hình 1.26

Hình 1.26

$$v_{13} = v_{12} - v_{23}; \quad (v_{12} > v_{23})$$

- Khi các véc tơ $\overrightarrow{v_{12}}$ và $\overrightarrow{v_{23}}$ vuông góc với nhau như hình 1.27

$$v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$$



Hình 1.27

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

9.1. Vị trí và vận tốc của một vật phụ thuộc vào

A. khối lượng của vật

B. gia tốc của vật

C. hệ quy chiếu

D. Cả A và C

9.2. Biểu thức nào sau đây xác định véctơ vận tốc tuyệt đối của một vật.

A. $v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$ B. $\overrightarrow{v_{13}} = \overrightarrow{v_{12}} + \overrightarrow{v_{23}}$

C. $\overrightarrow{v_{13}} = \overrightarrow{v_{12}} \wedge \overrightarrow{v_{23}}$ D. $\overrightarrow{v_{13}} = \overrightarrow{v_{12}}.\overrightarrow{v_{23}}$

9.3. Trong các nhận xét sau, nhận xét nào *sai* ?

A. Quỹ đạo của một vật là tương đối, đối với hệ quy chiếu khác nhau thì quỹ đạo của vật là khác nhau.

B. Vận tốc của một vật là tương đối, đối với hệ quy chiếu khác nhau thì vận tốc của cùng một vật là khác nhau.

C. Khoảng cách giữa hai điểm trong không gian là tương đối

D. Toạ độ của chất điểm phụ thuộc vào hệ quy chiếu.

9.4. Hai xe cùng chuyển động thẳng đều trên một đường thẳng. Nếu chúng đi ngược chiều nhau thì cứ sau 30 phút khoảng cách của chúng giảm đi 40km. Nếu chúng đi cùng chiều thì cứ sau 20 phút khoảng cách giữa chúng giảm 8km. Vận tốc mỗi xe trong trường hợp này là:

A. $v_1 = 3,2km/h$; $v_2 = 4,8km/h$. B. $v_1 = 32km/h$; $v_2 = 48km/h$.

C. $v_1 = 32km/h$; $v_2 = 4,8km/h$. D. $v_1 = 3,2km/h$; $v_2 = 48km/h$.

9.5. Một ôtô chuyển động thẳng đều song song cùng chiều với tầu hỏa. Người lái xe nhận thấy khoảng thời gian kể từ lúc ôtô gặp điểm cuối của đoàn tàu tới lúc ôtô vượt qua đầu của tầu là 30s. Vận tốc của ôtô là v_1 = 54 km/h và của tàu là v_2 = 36 km/h. Chiều dài của đoàn tàu là

A. L = 150m. B. L = 51m.
C. L = 15m. D. L = 510m.

9.6. Một canô chạy trên một đoạn sông thẳng từ bến A đến bến B rồi lập tức quay ngược trở lại bến A. Khoảng cách giữa hai bến là l = 1500m. Tốc kế của canô chỉ giá trị không đổi v_c trong suốt cuộc hành trình. Một chiếc phao bị rơi xuống sông tại A đúng lúc canô khởi hành và trôi theo dòng nước với vận tốc không đổi v = 1m/s so với bờ sông. Phao gặp canô trên đường canô trở về từ B và sau thời gian 500s kể từ khi khởi hành. Số chỉ của tốc kế theo km/h của canô là

A. v_c = 28km/h. B. v_c = 1,8km/h
C. v_c = 8,1km/h. D. v_c = 18km/h

9.7. Lúc 8 giờ sáng, một ôtô khởi hành từ TP. Hồ Chí Minh đi Vũng Tàu với vận tốc không đổi v_1 = 36km/h. Ở thời điểm đó một xe đạp khởi hành từ Vũng Tàu đi về phía TP. Hồ Chí Minh với vận tốc không đổi v_2 = 5m/s. Coi đường TP. Hồ Chí Minh - Vũng Tàu là thẳng và dài 100km. Thời điểm và nơi gặp nhau của ôtô và xe đạp cách Vũng Tàu là

A. t = 8h51ph; s = 33,4km. B. t = 9h51ph; s = 33,4km.
C. t = 8h51ph; s = 43,4km. D. t = 9h51ph; s = 43,4km.

9.8. Chuyến tàu **SE1** đi Thành phố Hồ Chí Minh rời ga Hà Nội lúc 10 giờ trưa với vận tốc v_1= 0,6 km/ph. Sau khi chạy được 50ph tàu dừng lại 10ph tại 1 ga dọc đường rồi tiếp tục chạy với vận tốc v_1. Lúc 11 giờ trưa một ô tô từ ga Hà Nội đuổi theo tàu với vận tốc v_2 = 51km/h (xem đường ô tô và đường tàu là song song với nhau và thẳng). Thời điểm ô tô đuổi kịp tàu và địa điểm ôtô gặp tàu là

A. t = 2h30ph; $x_1 = x_2$ = 102km. B. t = 2h; $x_1 = x_2$ = 102km.
C. t = 2h30ph; $x_1 = x_2$ = 202km. D. t = 2h; $x_1 = x_2$ = 202km.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương I

Bài 1. Chuyển động cơ

1.1. *Chọn đáp án* C.

1.2. *Chọn đáp án* B.

1.3. *Chọn đáp án* A.

1.4. *Chọn đáp án* C.

1.5. *Chọn đáp án* B.

1.6. *Chọn đáp án* C.

Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của vật này so với vật khác theo thời gian.

1.7. *Chọn đáp án* C.

Chất điểm là những vật có kích thước rất nhỏ so với chiều dài của quỹ đạo của vật.

1.8. *Chọn đáp án* D.

Trong chuyển động tịnh tiến, mọi điểm trên vật vạch ra những đường giống nhau và đường nối hai điểm bất kì của vật luôn song song với chính nó.

1.9. *Chọn đáp án* D.

Vật được coi là chất điểm khi kích thước của nó rất nhỏ so với quỹ đạo chuyển động. Trường hợp Trái Đất quay quanh trục của nó thì Trái Đất không được coi là chất điểm.

1.10. *Chọn đáp án* C.

Chuyển động tịnh tiến là chuyển động mà các điểm trên vật vạch được những quỹ đạo giống nhau. Chuyển động của viên bi lăn trên mặt phẳng nghiêng vừa là chuyển động tịnh tiến, vừa là chuyển động quay.

1.11. *Chọn đáp án* A.

Chuyển động của cái ngăn kéo bàn khi ta kéo nó ra là chuyển động tịnh tiến.

Bài 2. Vận tốc trong chuyển động thẳng. Chuyển động thẳng đều

2.1. *Chọn đáp án* B.

2.2. *Chọn đáp án* B.

2.3. *Chọn đáp án* B.

Trong 5s đầu vật đi được quãng đường 15m. Thông tin B là sai.

2.4. *Chọn đáp án* C.

Vật đến gốc toạ độ lúc t = 7s. Kết luận C là sai.

2.5. *Chọn đáp án* D.

Cả A, B và C đều đúng.

2.6. *Chọn đáp án* C.

Gia tốc trong chuyển động tròn đều đặc trưng cho sự biến đổi về hướng của vận tốc.

2.7. *Chọn đáp án* D.

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Đồ thị (b) có x = const ứng với trường hợp vật đứng yên. Đồ thị (a) tương ứng với vật chuyển động đều xuất phát từ gốc toạ độ. Đồ thị (c) tương ứng với vật chuyển động đều với vận tốc v_0. Đồ thị (d) vật chuyển động đều xuất phát từ toạ độ x_0.

2.8. *Chọn đáp án* A.

Phương án A : $x = x_0 + v(t - t_0)$ là đúng.

2.9. *Chọn đáp án* A.

Khi chạm đất: Vận tốc $v = - v_0$.

2.10. *Chọn đáp án* B.

Tại mọi thời điểm, véctơ vận tốc là như nhau.

2.11. *Chọn đáp án* B.

"Toạ độ ban đầu của vật không trùng với gốc toạ độ" là chính xác.

2.12. *Chọn đáp án* C.

Chuyển động thẳng đều là một chuyển động có quỹ đạo là một đường thẳng và vật đi được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.

2.13. *Chọn đáp án* B.

Tại mọi thời điểm, véctơ vận tốc là như nhau nên vận tốc tức thời hay vận tốc trung bình đều như nhau.

2.14. *Chọn đáp án* A.

" Quãng đường mà vật đi được bằng giá trị tuyệt đối của toạ độ" là không chính xác.

2.15. *Chọn đáp án* B.

Trong chuyển động thẳng đều: "véctơ vận tốc $\vec{v}$ không đổi cả về hướng lẫn độ lớn".

2.16. *Chọn đáp án* C.

Căn cứ vào các đồ thị cho ở các hình trong đề ra thì ta có:

Đồ thị (a): Mô tả chuyển động thẳng nhanh dần đều

Đồ thị (b): Mô tả chuyển động thẳng đều không xuất phát từ gốc toạ độ

Đồ thị (c): Mô tả chuyển động thẳng nhanh dần đều, vận tốc đầu khác 0.

Đồ thị (c): Mô tả chuyển động thẳng đều xuất phát từ gốc toạ độ

2.17. *Chọn đáp án* D

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Cả 3 đồ thị trên đều cho biết vật chuyển động đều.

2.18. *Chọn đáp án* D

Cả A, B và C đều đúng với đặc điểm của vật chuyển động thẳng đều.

2.19. *Chọn đáp án* B

Véctơ vận tốc cho biết cả hướng và độ lớn của vận tốc.

Bài 3. Khảo sát thực nghiệm chuyển động thẳng

3.1. *Chọn đáp án* B

Chọn trục tọa độ Ox là đường thẳng từ Hà Nội - Hải Phòng, gốc O tại Hà Nội. Chiều dương từ Hà Nội - Hải phòng.

+ Chọn gốc tính thời gian là lúc 8 giờ:

+ Phương trình tọa độ xe A là: $x_A = x_{0A} + v_A t = 30t$

+ Phương trình tọa độ xe B là: $x_B = x_{0A} + v_B t = 100 - 40t$

3.2. *Chọn đáp án* C

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Đoạn từ gốc tọa độ đến 7h có dạng parabol ứng với chuyển động nhanh dần đều.

+ Đoạn 7h đến 8h ứng với vật chuyển động thẳng đều có $x_0 = 10$km và vận tốc $v_1 = \dfrac{50-10}{1} = 40\text{km/h}$, vì vậy phương trình chuyển động là:

$$x_1 = 10 + 40(t - 7).$$

+ Đoạn từ 8h đến 9h đồ thị nằm ngang nên vật dừng lại.

+ Đoạn từ 9h đến 11h vật chuyển động thẳng đều bắt đầu từ điểm $x_0 = 50$km với vận tốc $v_2 = \dfrac{-50}{2} = -25$km/h quay trở lại điểm ban đầu (gốc tọa độ), phương trình của chuyển động là: $x_2 = 50 - 25(t - 9)$.

3.3. *Chọn đáp án* A

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Hai đoạn từ 13h - 14h và 14h30ph – 16h ứng với vật chuyển động thẳng đều. Quãng đường đi được của chuyển động bằng diện tích hình chữ nhật giới hạn bởi hai cạnh *v* (0 - 40), (0 - 30) và *t* (13 - 14), (14,5 - 16) (phần gạch chéo).

$$s_1 = 40 \times (14 - 13) = 40\text{km}$$

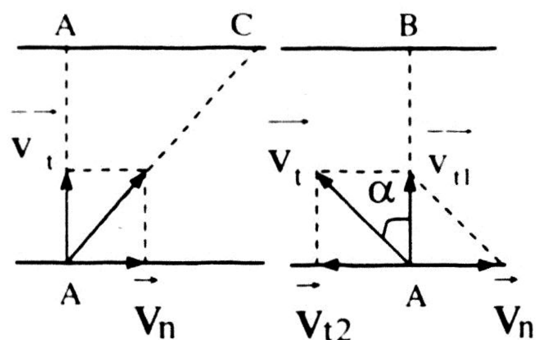
$$s_2 = 30 \times (16 - 14{,}5) = 45\text{km}$$

3.4a. *Chọn đáp án* C

+ Trường hợp 1 (thuyền tới C sau thời gian t_1 hình 3.4)

Đường đi của thuyền sang ngang theo hướng AB = L ta có: $L = v_t t$ (1)

Đường đi của thuyền trôi theo dòng nước là $BC = s = v_n t$ (2)



Hình 3.4

+ Trường hợp thứ 2 (thuyền tới B sau thời gian t_2 hình 3.4)

Phân tích vận tốc v_t thành hai thành phần: $v_{t1} = v_t\cos\alpha$ theo hướng AB và $v_{t2} = v_t\sin\alpha$ theo phương dòng nước, ta có: $L = v_t\cos\alpha.\ t_2$ (3)

Thành phần $v_{t2} = v_t\sin\alpha$ bằng và ngược chiều với với vận tốc v_n vì vậy thuyền không bị trôi theo dòng nước.

$$v_n = v_t \sin\alpha \qquad (4)$$

Giải hệ 4 phương trình trên ta có:

$$L = \frac{st_2}{\sqrt{t_2^2 - t_1^2}} = 200m;$$

3.4b. *Chọn đáp án* A

$$v_t = \frac{L}{t_1} = 20m/ph$$

3.4c. *Chọn đáp án* A

$$v_n = \frac{s}{t_1} = 12m/ph$$

3.4d. *Chọn đáp án* D

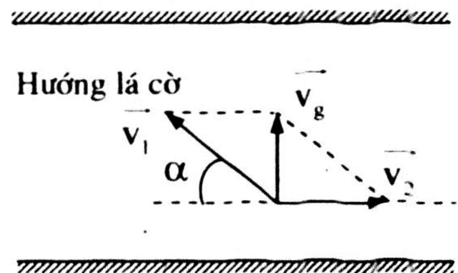
$$\sin\alpha = v_n/v_t = 0,6 \Rightarrow \alpha = 36^0 50'$$

3.5. *Chọn đáp án B*

Trên hình vẽ 3.5, ta xét tam gác vuông Ov_gv_2 và Ov_gv_1 có góc 30^0 ta có :

$$v_g = \frac{v_1}{2} \text{ và } v_2 = \frac{v_1\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow v_g = \frac{v_2}{\sqrt{3}} = \frac{v_2\sqrt{3}}{3} = \frac{12.\sqrt{3}}{3} = 5,92km/h$$



Hình 3.5

3.6a. *Chọn đáp án* C

Chọn gốc tọa độ tại điểm khởi hành, gốc thời gian lúc xe tải khởi hành. Phương trình tọa độ của các xe là:

xe ôtô tải: $x_1 = 36t$

xe ôtô con: $x_2 = 0$ *$(0 < t < 1h)$* và $x_2 = 54(t - 1)$ *$(t > 1h)$*

3.6b. *Chọn đáp án* A.

3.7. *Chọn đáp án* B.

Vận tốc của người quan sát ngồi trên đoàn tàu 2 đối với mặt đất là tổng hợp của vận tốc người đó so với đoàn tàu 1 và đoàn tàu 1 so với đất. Áp dụng tính chất cộng vận tốc ta có:

$$\vec{v_{20}} = \vec{v_{21}} + \vec{v_{10}}$$

trong đó v_{20} và v_{10} ngược chiều và có cùng độ lớn, từ đó suy ra:

$$v_{21} = 2v_{10} = 20m/s.$$

Vậy chiều dài đoàn tàu *l* sẽ là: $l = v_{21}.t = 20$ m/s x 4s = 80m

3.8. *Chọn đáp án* D.

Ta có: Vận tốc đi lên $v_1 = 18/120 = 0,15m/s$

- Vận tốc đi ngang $v_2 = 6/120 = 0,05m/s$

$\Rightarrow v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 0,158m/s$

3.9a. *Chọn đáp án* C.

3.9b. *Chọn đáp án* A.

3.10a. *Chọn đáp án* D.

3.10b. *Chọn đáp án* A.

3.11a. *Chọn đáp án* B.

3.11b. *Chọn đáp án* C.

3.12. *Chọn đáp án* D.

Phương trình toạ độ của chuyển động thẳng đều có dạng:

$$x = x_0 + v(t - t_0)$$

so sánh với đề ra thì: $x_0 = 5$; $v = -4$ và $t_0 = 4$ (dấu trừ của vận tốc v cho ta biết chuyển động ngược chiều với chiều trục toạ độ được chọn). Vậy phương trình trên là phương trình toạ độ của chuyển động thẳng đều với vận tốc 4m/s.

3.13. *Chọn đáp án A*

Phân tích đồ thị bài ra ta được: X và Z cùng khởi hành lúc 10h

+ X khởi hành tại gốc toạ độ ($x_{0x} = 0$) và chạy ra xa gốc toạ độ. Z khởi hành cách gốc toạ độ $x_{0Z} = 60$km, chạy về phía gốc toạ độ.

+ Vận tốc của X là: (60 – 0)/ (12 – 10) = 30km/h

+ Vận tốc của Y là: (60 – 0)/ (12 – 11) = 60km/h

+ Vận tốc của X là: (0 – 60)/ (13 – 10) = -20km/h

+ Xe Y chạy nhanh nhất, đồ thị có độ dốc nhất.

+ Xe Y chạy từ 11h đến 12 h thì gặp xe X vậy xe Y chạy trong thời gian t = 1h

3.14. *Chọn đáp án A.*

Phương trình toạ độ của chuyển động thẳng đều có dạng:

$$x = x_0 + v(t - t_0)$$

Với cách chọn hệ toạ độ như bài ra thì:

Xe A: $x_{0A} = 0$; $t_{0A} = 0$; $v_A = 60$ km/h $\Rightarrow x_A = 60t$

Xe B: $x_{0B} = 12$; $t_{0B} = 0$; $v_B = 54$ km/h $\Rightarrow x_B = 12 + 54t$

3.15. *Chọn đáp án C.*

Phương trình toạ độ của chuyển động thẳng đều có dạng:

$$x = x_0 + v(t - t_0).$$

Với cách chọn hệ toạ độ như bài ra thì:

Xe A: $x_{0A} = 0$; $t_{0A} = 0$; $v_A = 54$ km/h $\Rightarrow x_A = 54t$

Xe B: $x_{0B} = 102$; $t_{0B} = 0$; $v_B = -48$ km/h $\Rightarrow x_B = 102 - 48t$.

Thời điểm hai xe gặp nhau: $x_A = x_B \Rightarrow t = 1$h và cách A một đoạn 54km.

3.16a. *Chọn đáp án* C.

Phương trình x = –20 + 6t (cm) là đúng.

3.16b. *Chọn đáp án* D.

Quãng đường vật đi được là: $s = s_1 + s_2 = 60 + 40 = 100cm$.

3.17a. *Chọn đáp án* A

Hai vật chuyển động cùng vận tốc đầu, cùng chiều, từ hai vị trí khác nhau vì vậy phương án A là sai.

3.17b. *Chọn đáp án* B.

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Vật (a) xuất phát các gốc toạ độ 40km $\Rightarrow x_{01} = 40km$. Phương trình: $x = 40 + 40t$ (km) là đúng.

3.17c. *Chọn đáp án* C.

Vật (b) xuất phát tại gốc toạ độ $x_{011} = 0$ với vận tốc $v_{11} = 40$ km /h

Phương trình $x = 40t$ (km) là đúng.

3.18. *Chọn đáp án* B.

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì:

Đồ thị (c): $x_0 < 0$,$v > 0$, phương án A là sai

Đồ thị (a): $x_0 > 0$, $v > 0$ nên phương án C là sai

Đồ thị (d):$x_0 < 0$,$v < 0$ nên phương án D là sai

Đồ thị (b):$x_0 > 0$,$v < 0$ nên phương án B là đúng.

Bài 4. Chuyển động thẳng biến đổi đều

4.1a. *Chọn đáp án* C

Quãng được đi được sau 5 giây là: $s = \frac{1}{2}at_5^2 + v_0t_5$

+ Quãng được đi được sau 4 giây là: $s = \frac{1}{2}at_4^2 + v_0t_4$

+ Quãng được đi được trong 5 giây là:

$$s_5 - s_4 = \frac{1}{2}at_5^2 + v_0t_5 - (\frac{1}{2}at_4^2 + v_0t_4) = 4,5 \text{ (m)}$$

Từ đó ta có $a = \dfrac{-2v_0(t_5 - t_4) + 2(s_5 - s_4)}{t_5^2 - t_4^2}$

Thay số vào ta được $a \approx -0,1 \text{ m/s}^2$

4.1b. *Chọn đáp án* B

Quãng đường mà vật đi được sau 10 giây là:

$$s = \frac{1}{2}at_{10}^2 + v_0t_{10} \Rightarrow s = 45m$$

4.2a. *Chọn đáp án* C

4.2b. *Chọn đáp án* C

4.2c. *Chọn đáp án* A

Quãng đường vật đi được trong mỗi giai đoạn

+ *Giai đoạn 1:* $S_1 = v_1t_1 = 5 \times 2 = 10m$

+ *Giai đoạn 2:* $S_2 = 5(4-2) + \frac{1}{2}7,5(4-2)^2 = 25m$

+ *Giai đoạn 3:* $S_3 = 20(8-4) - \frac{1}{2}5(8-4)^2 = 40m$

vậy $S = S_1 + S_2 + S_3 = 75$ m

4.3. *Chọn đáp án* B

Trong thời gian t_1 vật chuyển động đều.

Trong thời gian t_2 vật đứng yên.

Trong thời gian t_3 vật chuyển động đều theo chiều ngược lại.

4.4. *Chọn đáp án* C

Vận tốc trung bình tính bởi công thức : $v_{tb} = \frac{s}{t}$

Với $t_1 = \frac{s}{2v_1}$; $t_2 = \frac{s}{2v_2}$; $t = t_1 + t_2$

Vận tốc trung bình : $v_{tb} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{2v_1v_2}{(v_1 + v_2)}$.

4.5. *Chọn đáp án* D.

Các phát biểu A và B đều đúng.

4.6. *Chọn đáp án* A.

Chuyển động thẳng đều có vectơ vận tốc ngược hướng với vectơ gia tốc

4.7. *Chọn đáp án* D.

Các kết luận A, B và C đều đúng.

4.8. *Chọn đáp án* C.

Chỉ có câu C là sai. Vận tốc âm hay dương phụ thuộc vào chiều dương của trục toạ độ mà ta chọn.

4.9. *Chọn đáp án* C.

Dấu của vận tốc v dương hay âm phụ thuộc vào chiều dương của trục toạ độ. Dấu của gia tốc a phụ thuộc vào dấu của v và tính chất của chuyển động. Chỉ có kết luận C là đúng.

4.10. *Chọn đáp án* B.

Phát biểu: "Trong hệ SI, đơn vị của vận tốc trung bình là m/s" là đúng.

4.11. *Chọn đáp án* A.

Có thể vận dụng công thức $v_{tb} = \frac{s}{t}$, ở đây s vừa là quãng đường, vừa là độ dời của vật trong khoảng thời gian t.

4.12. *Chọn đáp án* D.

Các phát biểu A, B và C đều đúng.

4.13. *Chọn đáp án* D.

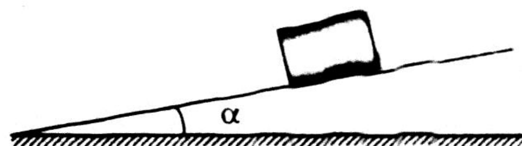
Vận tốc của cả ba trường hợp trên đều là vận tốc tức thời.

4.14. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B và C đều đúng.

4.15. *Chọn đáp án* C

Chuyển động thẳng biến đổi đều là chuyển động thẳng trong đó vận tốc biến thiên được những lượng bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.



Hình 2.1

4.16. *Chọn đáp án* C

Công thức: $v_t = v_0 + a(t - t_0)$ là chính xác.

4.17. *Chọn đáp án* B

Khẳng định: "Độ tăng vận tốc của hai vật trong cùng một khoảng thời gian như nhau là bằng nhau" là đúng.

4.18. *Chọn đáp án* B

Khẳng định: "Độ lớn vận tốc của vật tăng đều" là đúng.

4.19. *Chọn đáp án* D

Các điều khẳng định A, B và C đều đúng.

4.20. *Chọn đáp án* B

Thông tin: "Vật bắt đầu chuyển động từ gốc toạ độ O của trục toạ độ Ox" là không có cơ sở.

4.21. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Cả hai chuyển động là những chuyển động chậm dần đều" là sai.

4.22. *Chọn đáp án* A

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Đồ thị (a) vật đứng yên. Đồ thị (b) vật chuyển động đều. Đồ thị (c) vật chuyển động nhanh dần đều. Thông tin A là sai.

4.23. *Chọn đáp án* C

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Đoạn AB vật chuyển động nhanh dần đều, đoạn BC vật chuyển động đều, đoạn CD vật chuyển động nhanh dần đều theo chiều ngược lại. Thông tin B là sai.

Bài 5. Phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều

5.1. *Chọn đáp án C*

Vì chuyển động theo phương thẳng đứng dưới tác dụng của trọng lực do đó chuyển động chậm dần đều. Phương trình toạ độ của chuyển động có dạng: $x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}at^2$. So sánh với bài ra thì chuyển động trên có: $x_0 = 0$; $t_0 = 0$; $v_0 = 20$ m/s; gia tốc $a = -10\text{m/s}^2$. Độ cao cực đại vật đạt được khi: $v_t = v_0 + at = 0 \Rightarrow t = 2\text{s} \Rightarrow h = x_2 = 20\text{m}$, vậy đáp án sai là C.

5.2. *Chọn đáp án C*

Phương trình toạ độ của chuyển động có dạng: $x = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}at^2$.

So sánh với phương trình chuyển động của đề ra thì: $x_0 = 2m$; $t_0 = 0$; $v_0 = 6$ m/s và gia tốc $a = -3m/s^2$, chuyển động của vật chậm dần cho tới khi vận tốc bằng 0 sau đó chuyển động ngược lại, vật không dừng lại vì vậy câu nhận xét C là sai.

5.3. *Chọn đáp án C*

Theo bài ra: $v = 2(4 + t^2) = 8 + 2t^2 \Rightarrow$ tính được $a = \frac{dv}{dt} = 4t$, nghĩa là gia tốc tỷ lệ với thời gian nên vật không thể chuyển động nhanh dần đều.

5.4. *Chọn đáp án B*

Theo bài ra: khi t = 2s thì toạ độ của vật $x = 2t = 4(m)$ và $y = t^2 + 3 = 7(m)$. Vì vậy: $OM = x^2 + y^2 = 65 \Rightarrow OM = 8,06$ (m). Vậy kết luận OM = 11(m) là sai do tính nhầm OM = x + y.

5.5. *Chọn đáp án B*

Theo bài ra: $a = -10m/s^2 = const \Rightarrow v = v_0 - at$, tại t = 0 thì $v = v_0 = 200m/s$

Mặt khác, phương trình của chuyển động có dạng: $x = v_0(t - t_0) + \frac{1}{2}at^2$.

Khi chọn chiều dương là chiều dưới lên, do chuyển động chậm dần đều (vì a.v < 0) với $a = -10m/s^2$, khi $t = 0 \Rightarrow x = x_0 = 0$

$\Rightarrow$ phương trình chuyển động phải là: $x = - 5t^2 + 200t$.

5.6. *Chọn đáp án* C

Chỉ có thông tin C là đúng.

5.7. *Chọn đáp án* A

Nói gia tốc $a = 4m/s^2$ là sai, theo phương trình trên thì $a = 8m/s^2$.

5.8. *Chọn đáp án* A

Chỉ có phương án A là đúng.

5.9. *Chọn đáp án* C

Công thức liên hệ giữa vận tốc, gia tốc và quãng đường trong chuyển động thẳng biến đổi đều là: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$.

5.10a. *Chọn đáp án* A

Chọn trục tọa độ trùng với AB gốc tại A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian lúc xuất phát của hai xe. Phương trình *tọa độ - thời gian* của các xe là:

xe A: $x_A = 2t + t^2$

xe B: $x_B = 75 - 3t - t^2$

5.10b. *Chọn đáp án* D

Hai xe gặp nhau khi: $x_A = x_B \Rightarrow 2t + t^2 = 75 - 3t - t^2$ hay $2t^2 + 5t - 75 = 0$

Phương trình bậc hai có: $\Delta = 25 + 4.2.75 = 625 \Rightarrow t = \frac{-5 \pm 25}{4}$.

Không nhận nghiệm có giá trị nhỏ thua 0 vì t không âm, chỉ lấy nghiệm thích hợp là: t = 5s. Địa điểm gặp nhau cách A là: $x_A = 2.5 + 5^2 = 35m$.

5.11. *Chọn đáp án* C

Đoạn 1: $v_1^2 - v_0^2 = 2a_1s_1 \rightarrow a_1 = \frac{v_1^2}{2s_1} = 2m/s^2 \Rightarrow t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 5s$

Phương trình chuyển động: $x_1 = \frac{1}{2}a_1t^2 = t^2$

Đoạn 2: $v_2 = v_1 = 10$ m/s $\Rightarrow t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{50}{10} = 5s$

Phương trình chuyển động của đoạn 2 là:

$$x_2 = v_2(t - t_{02}) + x_{02} = 10t - 25 \quad (5s < t \leq 10s)$$

Đoạn 3: Quãng đường và vận tốc thang chuyển động trong đoạn 3 là:

$$S_3 = 125 - 50 - 25 = 50 \text{ m}; \quad v_{03} = v_2 = v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow a_3 = \frac{-v_{03}^2}{2s_3} = -1m/s^2 \Rightarrow t_3 = \frac{-v_{03}}{a_3} = 10s$$

$$x_3 = -\frac{1}{2}(t-10)^2 + 10(t-10) + 75 = -\frac{t^2}{2} + 20t - 75 \quad (10s < t < 20)$$

5.12. *Chọn đáp án* D.
5.13. *Chọn đáp án* A.
5.14. *Chọn đáp án* A.
5.15. *Chọn đáp án* D.
5.16a. *Chọn đáp án* D.
5.16b. *Chọn đáp án* D.
5.16c. *Chọn đáp án* B.
5.17a. *Chọn đáp án* C.
5.17b. *Chọn đáp án* B.
5.18a. *Chọn đáp án* D.
5.18b. *Chọn đáp án* B.

Bài 6. Sự rơi tự do

6.1. *Chọn đáp án* A.
6.2. *Chọn đáp án* B.
6.3. *Chọn đáp án* B.
6.4. *Chọn đáp án* D.
6.5. *Chọn đáp án* C.
6.6. *Chọn đáp án* C.

Chuyển động rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều, gia tốc rơi tự do không đổi và bằng g. Chỉ có phương án C là đúng.

6.7. *Chọn đáp án* C.

Chuyển động rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều.

6.8. *Chọn đáp án* C.

Phương trình $x = 4{,}9t^2$.

6.9. *Chọn đáp án* A.

Chuyển động rơi tự do là chuyển động nhanh dần đều gia tốc rơi tự do hướng xuống dưới (tích a.v > 0)

6.10a. *Chọn đáp án* D.

Tại điểm có độ cao cực đại: $v = v_0 - gt_1 = 0 \Rightarrow t_1 = v_0/g = 20/10 = 2s$

Độ cao cực đại: $h_{cd} = v_0t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow h_{cd} = 20{,}4m$

6.10b. *Chọn đáp án* B.

+ Vận tốc vật khi rơi chạm đất là: $v = \sqrt{1gh_{cd}} = 20$ m/s

+ Thời gian rơi từ h_{cd} xuống đất là: $t_2 = \sqrt{\frac{2h_{cd}}{g}} = 2s$

+ Tổng thời gian từ lúc ném đến lúc rơi về đất là $t = 4s$

6.11. *Chọn đáp án* D.

+ Vận tốc trung bình trong giây cuối và giây kế liền trước đó:

$$v_{tb(n)} = \frac{v_2 + v_3}{2} \text{ và } v_{tb(n-1)} = \frac{v_1 + v_2}{2}.$$

Theo bài ra: $v_{tb(n)} = 2v_{tb(n-1)} \Rightarrow v_3 = 2v_1 + v_2$

Mặt khác ta có: $v_2 = v_1 + g$ (với t = 1s) và $v_3 = v_1 + 2g$ (với t = 2s)

Thay vào trên ta có: $v_1 = g/2 \Rightarrow v_3 = 2{,}5g = gt \Rightarrow t = 2{,}5$ (s)

6.12. *Chọn đáp án* D.

6.13a. *Chọn đáp án* A.

6.13b. *Chọn đáp án* B.

6.14a. *Chọn đáp án* A.

6.14b. *Chọn đáp án* C.

6.14c. *Chọn đáp án* B.

Bài 7. Chuyển động tròn đều Tốc độ dài và tốc độ góc

7.1 *Chọn đáp án* D

Trong một giờ, kim phút quay được một vòng và kim giờ quay được 1/12 vòng, vì vậy ta có:

$$\frac{\omega_{ph}}{\omega_g} = \frac{\varphi_{ph}}{\varphi_g} = 12 \Rightarrow \frac{v_{ph}}{v_g} = \frac{R_{ph}}{R_g}.\frac{\omega_{ph}}{\omega_g} = \frac{4}{3}.12 = 16$$

7.2 *Chọn đáp án* C

Vì ôtô chuyển động đều nên vận tốc dài được xác định: $v = \frac{s}{t} = \frac{20}{2} = 10m/s$

Quỹ đạo chuyển động là tròn nên gia tốc của ôtô được xác định từ công thức:

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{10^2}{200} = 0,5m/s^2$$

7.3 *Chọn đáp án* B

Bán kính quỹ đạo chuyển động của viên bi là:

$$R = BO = AB/2 = l/2 = 0,8m$$

Viên bi chuyển động tròn đều nên gia tốc là gia tốc hướng tâm:

$$a = \omega^2 R = \left(\frac{2\pi.24}{60}\right)^2.0,8 = 5m/s^2.$$

7.4 a. *Chọn đáp án* D

7.4 b. *Chọn đáp án* C

7.5. *Chọn đáp án* C

7.6. *Chọn đáp án* A

7.7. *Chọn đáp án* D

7.8a. *Chọn đáp án* A

7.8b. *Chọn đáp án* B

7.9: *Chọn đáp án B*

Gia tốc của xe khi qua đường vòng là:

$$a = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2.R} = \frac{20^2 - 60^2}{2 \times 0,1} = -16000km/h^2 = -1,23m/s^2$$

Vì vậy đáp án $a = -16km/h^2$ sai do không đổi quãng đường R = 100m = 0,1km.

7.10a. *Chọn đáp án* C

7.10b. *Chọn đáp án* D

7.10c. *Chọn đáp án* A

7.10d. *Chọn đáp án* C

7.11. *Chọn đáp án* A

Phát biểu: "Véctơ vận tốc tức thời tại mỗi điểm trên quỹ đạo có phương trùng với phương của tiếp tuyến với quỹ đạo tại điểm đó" là đúng.

7.12. *Chọn đáp án* B

Chỉ có phát biểu: "Tốc độ góc đo bằng thương số giữa góc quay của bán kính nối vật chuyển động với tâm quay và thời gian để quay góc đó" là đúng.

7.13. *Chọn đáp án* B

7.14. *Chọn đáp án* A. Công thức liên hệ: $v = \omega r$; $a_{ht} = \dfrac{v^2}{r}$.

7.15. *Chọn đáp án* C

Thông tin về góc quay chưa đủ kết luận vật quay nhanh hay chậm.

7.16. *Chọn đáp án* A

Kết luận: " Ta luôn có $v_{31} = \sqrt{v_{32}^2 + v_{21}^2}$ " là sai.

7.17. *Chọn đáp án* D

Từ công thức cộng vận tốc $\vec{v}_{31} = \vec{v}_{21} + \vec{v}_{32}$ ta suy ra: $v_{31} = \sqrt{v_{32}^2 + v_{21}^2}$ nếu $\vec{v}_{21}$ và $\vec{v}_{32}$ có phương vuông góc với nhau.

Bài 8. Gia tốc trong chuyển động tròn đều

8.1. *Chọn đáp án* B

8.2. *Chọn đáp án* C

8.3. *Chọn đáp án* C

8.4. *Chọn đáp án* A

Trong chuyển động tròn đều, gia tốc vẫn thoả mãn công thức định nghĩa:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{t - t_0} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}.$$

8.5. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Trong chuyển động tròn đều, gia tốc đặc trưng cho sự biến thiên về độ lớn của vận tốc" là sai.

8.6. *Chọn đáp án* D

Ta có biểu thức của gia tốc hướng tâm: $a = \dfrac{v^2}{r} = \omega r$. Tuỳ vào cách viết mà a có thể tỉ lệ nghịch hay tỉ lệ thuận với r. nên không thể nói gia tốc hướng tâm tỉ lệ nghịch với bán kính mà hông dựa vào một biểu thức cụ thể.

8.7. *Chọn đáp án* A.

Trong chuyển động tròn đều vận tốc có độ lớn không đổi và hướng luôn thay đổi. Gia tốc có độ lớn không thay đổi và luôn hướng vào tâm. Chỉ có phương án A là đúng.

8.8. *Chọn đáp án* B.

8.9. *Chọn đáp án* C.

Gia tốc hướng tâm được xác định bằng biểu thức: $a_{ht} = \dfrac{v^2}{r} = \omega^2 r$.

8.10. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng $a_{ht} = v^2/R$ trong đó $v = 10m/s$ và $R = 100m$

$\Rightarrow a_{ht} = v^2/R = 10^2/100 = 1m/s^2$

8.11. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng $v = R\omega = R2\pi/T = 3,14m/s$

$\Rightarrow a_{ht} = v^2/R = 3,14^2/0,1 = 100m/s$

8.12. *Chọn đáp án* B.

Ta có $a_{ht} = v^2/R = 6^2/0,3 = 120m/s^2$.

8.13. *Chọn đáp án* A.

Ta có $a_{ht} = v^2/R = 40192^2/6400 = 252405,76km/h^2$.

Bài 9. Tính tương đối của chuyển động công thức cộng vận tốc

9.1. *Chọn đáp án* C.

9.2. *Chọn đáp án* B.

9.3. *Chọn đáp án* B.

9.4. *Chọn đáp án* B.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của mỗi xe, t là thời gian chuyển động, quãng đường đi được sẽ là: $s = v.t$

Theo bài ra ta có: $s'_1 = s_1 + s_2 = (v_1 + v_2)t_1 \Rightarrow \dfrac{v_1 + v_2}{2} = 40$ (km)

$$s'_2 = s_2 - s_1 = (v_2 - v_1)t_2 \Rightarrow \frac{v_2 - v_1}{2} = 8 \text{ (km)}$$

Suy ra: $\left.\begin{matrix} v_1 + v_2 = 80 \\ v_2 - v_1 = 16 \end{matrix}\right\} \Rightarrow v_1 = 32km/h$ và $v_2 = 48km/h$

9.5. *Chọn đáp án A*

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của cả xe và tàu, Quãng đường tàu và xe đi được trong thời gian t được tính theo: $s = vt$

Theo bài ra ta có: $L = s_1 - s_2 = (v_1 - v_2)t$

Vậy $L = (15 - 10).30 = 150$ (m)

9.6. *Chọn đáp án* D

Quãng đường phao trôi được trong thời gian 500s là:

$$s = v.t = 1 \times 500 = 500m$$

Thời gian canô đi từ A đến B là: $t_1 = l/(v_c + v)$

Thời gian canô trở về gặp phao là: $t_2 = (l - s)/(v_c - v)$

Theo bài ra ta có: $t_1 + t_2 = 500$

Vì vậy: $\dfrac{l}{(v_c + v)} + \dfrac{(l - s)}{(v_c - v)} = 500 = \dfrac{1500}{(v_c + 1)} + \dfrac{(1500 - 1)}{(v_c - 1)}$

$$\Rightarrow v_c = 5m/s = 18km/h$$

9.7. *Chọn đáp án* B

- Chọn gốc tọa độ tại TP.HCM (nơi xuất phát của ôtô)
- Chiều dương từ TP.HCM đi Vũng Tàu
- Gốc thời gian lúc 8 giờ (lúc các xe xuất phát)

Phương trình chuyển động của các xe là:

+ Xe ôtô ($x_{01} = 0$; $t_{01} = 0$) $\Rightarrow$ $x_1 = 36t$

+ Xe đạp ($x_{02} = 100km$; $t_{02} = 0$) $\Rightarrow$ $x_2 = 100 - 18t$

Khi hai xe gặp nhau: $x_1 = x_2 \rightarrow 36t = 100 - 18t$

a. Thời điểm gặp nhau: $t = 1,85$ h = 1h51

b. Ví trí gặp nhau: $x_1 = x_2 = 66,6km$

Vậy thời điểm gặp nhau của ô tô và xe đạp lúc 9h51ph và cách Vũng Tàu 33,4 km.

9.8. *Chọn đáp án* B

Chọn gốc tọa độ tại ga Hà Nội, chiều dương từ Hà Nội – T.Ph HCM, gốc thời gian lúc 11h (như vậy $t_{01} = 1h$; $t_{02} = 0h$). Tính đến thời điểm 11h (khi xe ôtô xuất phát thì tàu SE1 đã đi được quãng đường: $x_{01} = 0,6 \times 50 = 30km$.

Các phương trình chuyển động

Tầu hoả: $x_1 = x_{01} + 36t = 30 + 36t$

Ôtô: $x_2 = 51t$

a. Thời điểm ôtô đuổi kịp tàu $x_1 = x_2 \rightarrow 30 + 36t = 51t$

$t = 2h$ (tức là lúc 13h chiều)

b. Địa điểm gặp nhau cách Hà Nội $x_1 = x_2 = 102km$.

Chương II
ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

Nội dung của chương giới thiệu về các định luật Newton, đó là cơ sở của toàn bộ phần cơ học. Ngoài ra, chương này còn đề cập đến các loại lực cơ học thường gặp: Lực hấp dẫn, lực đàn hồi và lực ma sát. Phần ứng dụng trình bày các trường hợp cụ thể của bài toán vận dụng các định luật Newton để khảo sát các chuyển động đơn giản dưới tác dụng của các lực cơ học nói trên.

§10. LỰC – TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán trong bài này xoay quanh việc trả lời các câu hỏi, các khái niệm về lực (định nghĩa, tính chất, lực cân bằng, các quy tắc tổng hợp và phân tích lực tác dụng và áp dụng cụ thể vào một vật chuyển động. Khi giải toán ta cần lưu ý:

+ Bản chất của lực là một đại lượng véctơ (có điểm đặt, phương chiều và độ lớn).

+ Phép phân tích và tổng hợp lực dựa trên cơ sở quy tắc hình bình hành lực, các phép tính được áp dụng thông qua các phép tính đối với đại lượng véctơ.

2. Các kiến thức về các khái niệm cần nhớ để giải toán

+ Lực là một đại lượng vật lí đặc trưng cho sự tác động của vật này lên vật khác, kết quả là truyền cho vật một gia tốc hoặc làm cho vật bị biến dạng.

+ Lực là một đại lượng véctơ có gốc đặt vào vật, có hướng trùng với hướng của véctơ gia tốc mà lực truyền cho vật, có độ lớn tỷ lệ với độ lớn của gia tốc này. Đơn vị lực là Niutơn (N).

+ Khi một vật chịu tác dụng của nhiều lực nhưng chúng gây ra các gia tốc khử lẫn nhau gọi là các lực cân bằng nhau. Khi vật chịu tác dụng của các lực cân bằng (hợp lực bằng không) thì vật đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều.

+ Trạng thái đứng yên và chuyển động thẳng đều có thể gọi chung là trạng thái cân bằng.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

10.1. Khi nói đến khái niệm về lực, câu kết luận nào sau đây là đúng:

A. Lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng của vật này lên vật khác

B. Lực tác dụng lên vật làm biến thiên vận tốc của vật
C. Lực tác dụng lên vật làm cho vật bị biến dạng
D. Cả A, B, C

10.2. Phép tổng hợp lực là
A. phép cộng các lực thành phần lại với nhau
B. phép nhân vô hướng các véc tơ lực với nhau
C. phép nhân hữu hướng các véctơ lực lại với nhau
D. phép thay thế nhiều lực tác dụng đồng thời vào một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như tác dụng của toàn bộ những lực ấy.

10.3. Hợp lực của hai lực đồng quy là
A. một lực bằng tổng hai lực thành phần
B. lực bằng hiệu hai lực thành phần
C. được biểu diễn bằng đường chéo (kể từ điểm đồng quy) của hình bình hành mà hai cạnh là những véctơ biểu diễn hai lực thành phần.
D. Không có đáp án đúng.

10.4. Biểu thức nào sau đây xác định véctơ lực tổng hợp của hai lực đồng quy
A. $\vec{F} = \vec{F_1}.\vec{F_2}$; B. $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$
C. $\vec{F} = \vec{F_1} \wedge \vec{F_2}$; D. $F = F_1 + F_2$

10.5. Gọi $\vec{F_1}$ và $\vec{F_2}$ là các lực thành phần và $\vec{F}$ là lực tổng hợp của chúng. Câu kết luận nào sau đây *đúng*.
A. Trong mọi trường hợp, F luôn lớn hơn cả F_1 và F_2
B. F không bao giờ nhỏ hơn cả F_1 và F_2
C. Trong mọi trường hợp F thoả mãn: $|F_1 - F_2| \le F \le F_1 + F_2$
D. F không bao giờ bằng F_1 hoặc F_2.

10.6. Một vật đặt trên mặt phẳng nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 4^0$ như hình 2.1 (lấy $g = 9,8$ m/s^2). Giới hạn trên của hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng để vật có thể trượt (mà không lăn) xuống trên mặt phẳng nghiêng là:
A. $\mu_{gh} = 0,07$ B. $\mu_{gh} = 0,75$
C. $\mu_{gh} = 0,05$ D. $\mu_{gh} = 0,57$

10.7. Cũng vật đặt trên m[...] nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 4^0$ như hình 2.[...]ấy $g = 9,8$ m/s^2). Nếu hệ số ma sát bằng 0,03 thì gia tốc và thời gian vật trượt hết quãng đường s = 10m là:
A. t = 7s B. t = 8s
C. t = 8,6s D. t = 7,61s

10.8. Cũng vật đặt trên mặt phẳng nghiêng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 4^0$ như hình 2.1 (lấy g = 9,8 m/s²). Biết rằng hệ số ma sát giữa mặt phẳng nghiêng và vật bằng 0,03 và chiều dài của mặt phẳng nghiêng là s = 10m thì vận tốc của vật ở cuối chân mặt phẳng nghiêng đó là

A. v = 2,79m/s　　　　B. v = 2m/s

C. v = 4,5m/s　　　　D. v = 4m/s

10.9. Một thang máy chuyển động từ tầng 1 đi lên, được chia thành 3 giai đoạn: Đầu tiên thang từ trạng thái đứng yên chuyển động nhanh dần đều trong 5s. Tiếp theo là thang chuyển động đều trên đoạn đường 20m và sau đó thang chuyển động chậm dần đều trên đoạn đường 5m cuối và dừng lại. Biết rằng khối lượng của thang là 1000kg, lực kéo thang ở giai đoạn 1 là F_1 = 10800N và ở giai đoạn 3 là 8400N Bỏ qua ma sát, lấy g = 10 m/s².

10.9a. Gia tốc và đường đi của thang ở giai đoạn 1 là:

A. a_1 = -0,8 m/s²; s_1 = 10m　　　　B. a_1 = 0,8m/s²; s_1 = 10m

C. a_1 = -0,2 m/s²; s_1 = 6m　　　　D. a_1 = 0,2 m/s²; s_1 = 6m

10.9b. Vận tốc của thang ở giai đoạn 2 là:

A. v_2 = 2m/s　　　　B. v_2 = 3m/s

C. v_2 = 4m/s　　　　D. v_2 = 5m/s

10.9c. Gia tốc của thang ở giai đoạn 3 và quãng đường tổng cộng thang đi được là:

A. a_3 = 1,6m/s²; s = 20m　　　　B. a_3 = -1,6m/s²; s = 35m

C. a_3 = -1m/s²; s = 35m　　　　D. a_3 = 1m/s²; s = 20m

10.10. Hệ gồm hai vật A và B được nối với nhau bằng một sợi dây vắt qua ròng rọc được gắn ở bàn như hình 2.2, khối lượng m_A = 2kg, m_B = 3kg. Biết rằng hệ số ma sát giữa vật A với mặt bàn là μ = 0,1, bỏ qua ma sát ở ròng rọc, lấy g = 10 m/s². Gia tốc của hệ là:

A. a = 2,8m/s²　　　　B. a = 2,8m/s²

C. a = -3,2m/s²　　　　D. a = 5,6m/s²

10.11. Cũng hệ hai vật A và B được nối với nhau bằng một sợi dây vắt qua ròng rọc được gắn ở bàn như hình 2.2, khối lượng m_A = 2kg, m_B = 3kg. Biết rằng hệ số ma sát giữa

Hình 2.2

vật A với mặt bàn là $\mu = 0,1$, bỏ qua ma sát ở ròng rọc, lấy $g = 10\ m/s^2$:
Lực căng của sợi dây là:

A. T = 13,2 N B. T = 132 N
C. T = 21,2 N D. T = 212 N

§11. CÁC ĐỊNH LUẬT NIU-TƠN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Ba định luật của Newtơn là nền tảng của lí luận động lực học trong cơ học. Trong đó: định luật 1 là định luật viết về trạng thái của vật khi không chịu tác dụng của lực hoặc chịu tác dụng bởi hệ lực cân bằng, định luật 2 là định luật nói về trạng thái của vật khi chịu tác dụng của ngoại lực khác không hoặc hệ ngoại lực không cân bằng, định luật 3 có nội dung viết về tính tương hỗ của các lực tác dụng...

Nội dung các định luật được thiết lập trên cơ sở các kết quả thực nghiệm, nên ở đây ta không đặt vấn đề chứng minh chúng. Tuy nhiên việc hiểu và áp dụng các định luật vào từng bài toán cụ thể phải linh hoạt và có tính kết hợp. Khi giải toán ta cần nắm vững nội dung từng định luật và vận dụng linh hoạt chúng.

Phương pháp chung để giải bài tập trong phần này chủ yếu dựa vào mối quan hệ giữa lực tác dụng F với các đại lượng động lực mô tả chuyển động như: quãng đường đi s, vận tốc v, gia tốc a và thời gian t theo sơ đồ sau:

$$\Sigma F \rightleftarrows a \rightleftarrows s, v, t$$

Các bước tiến hành để giải bài toán có thể tóm tắt như sau:

+ Chọn hệ trục tọa độ thích hợp cho bài toán, xác định các dữ liệu và các yêu cầu.

+ Xác định lực bằng các đại lượng động lực (và ngược lại) trên cơ sở nhận biết và phân tích các lực tác dụng lên vật.

+ Viết phương trình chuyển động theo định luật II Newtơn:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

(trong đó ΣF có thể là các loại lực khác nhau như lực ma sát, lực đàn hồi, lực hấp dẫn...)

+ Chiếu phương trình chuyển động lên hệ tọa độ đã chọn, thiết lập các phương trình đại số (biến phương trình vectơ thành phương trình đại số), thực hiện các phép tính trên các phương trình đại số: $\Sigma F = ma$ cùng các công thức: $v = v_0 + at$; $s = 1/2\ at^2 + v_0t$; $v^2 - v_0^2 = 2as$...

+ Trong trường hợp bài toán cần phải tính lực tương tác giữa hai vật, ta viết phương trình theo định luật III Newton:

$$m_1\vec{a_1} = -m_2\vec{a_2} \Rightarrow m_1(\vec{v'_1} - \vec{v_1}) = -m_2(\vec{v'_2} - \vec{v_2})$$

sau đó chiếu lên các trục tọa độ và thực hiện các phép tính toán trên các véctơ.

Lưu ý: + Nếu vật chuyển động thành nhiều giai đoạn thì vận tốc đầu của giai đoạn sau bằng vận tốc cuối của giai đoạn trước.

+ Nếu là chuyển động của hệ vật thì:

- Có thể coi hệ vật có khối lượng bằng khối lượng tổng cộng chịu tác dụng của cùng một ngoại lực nếu các vật của hệ có cùng véctơ gia tốc.
- Khảo sát từng vật của hệ, lực tác dụng đều là ngoại lực
- Lực tương tác trực đối: đặc biệt là các lực căng dây hay lò xo nhẹ có độ lớn như nhau.

+ Nếu hệ có ròng rọc:

- khảo sát chuyển động của mỗi vật
- Đầu dây luồn qua ròng rọc chuyển động được quãng đường s thì trục của nó đi được 1 đoạn là s/2, độ lớn vận tốc và gia tốc cũng theo tỷ lệ đó.

+ Nếu hệ gồm các vật chồng lên nhau:

- Khi có ma sát trượt, ta khảo sát từng vật riêng rẽ.
- Khi có ma sát nghỉ, hệ có thể coi là một vật.

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Định luật 1:* Khi không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực cân bằng, một vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

$$\vec{F} = \vec{0} \rightarrow \vec{a} = \vec{0}$$

+ *Định luật 2:* Gia tốc của một vật tỷ lệ thuận với lực (hay hợp lực) tác dụng vào vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad \text{hay} \quad \vec{F} = m\vec{a}$$

+ *Định luật 3:* Trong mọi trường hợp, khi vật A tác dụng vào vật B một lực thì vật B cũng tác dụng lại vật A một lực. Hai lực này là hai lực trực đối:

$$\vec{F_{21}} = -\vec{F_{12}}$$

Lưu ý: Hai lực trực đối là hai lực bằng nhau về độ lớn, cùng phương ngược nhau về hướng nhưng đặt vào hai vật khác nhau.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

11.1. Theo định luật 1 của Newton thì:

A. Khi hợp lực của các lực tác dụng lên một vật bằng 0 thì vật không thể chuyển động được.

B. Do quán tính nên mọi vật đang chuyển động đều có xu hướng muốn dừng lại.

C. Vật giữ nguyên trạng thái nghỉ hay chuyển động thẳng đều khi nó không chịu tác dụng của bất kì vật nào khác.
D. Với mỗi lực tác dụng đều có một phản lực trực đối.

11.2. Theo Định luật II Newton thì:
A. Khi một vật chịu tác dụng của một vật khác thì nó cũng tác dụng lên vật khác đó một phản lực trực đối.
B. Khi lực tác dụng lên vật bằng 0 thì vật chuyển động thẳng đều do quán tính.
C. Khi chịu tác dụng của một lực không đổi thì vật chuyển động với vận tốc không đổi.
D. Gia tốc của một vật tỷ lệ với lực tác dụng vào vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật.

11.3. Ta có thể coi định luật II Newton là:
A. Một biểu thức định nghĩa của lực: Lực tác dụng vào vật là đại lượng xác định bởi tích của gia tốc a và khối lượng m của vật đó; Lực cùng hướng với gia tốc: $\vec{F} = m\vec{a}$
B. Một biểu thức định nghĩa của gia tốc: Gia tốc của một vật là đại lượng đo bằng thương số của lực tác dụng vào vật và khối lượng của vật đó: $a = F / m$
C. Một biểu thức của các đại lượng vô hướng: $a = F/m$
D. Một định luật về quan hệ giữa lực và phản lực trong tương tác giữa hai vật: $m\vec{a_1} = -m\vec{a_2}$

11.4. Các nhận xét về chuyển động của vật sau đây, nhận xét nào đúng ?
A. Khi vật thay đổi vận tốc thì bắt buộc phải có lực tác dụng vào nó.
B. Vật bắt buộc phải chuyển động theo hướng của lực tác dụng vào nó.
C. Nếu không còn lực nào tác dụng vào vật đang chuyển động thì vật bắt buộc phải lập tức dừng lại.
D. Một vật không thể liên tục chuyển động mãi mãi nếu không có lực nào tác dụng vào nó.

11.5. Một vật chịu tác dụng của 4 lực có giá cùng nằm trong một mặt phẳng. Lực $F_1 = 40N$ về phía phải, lực $F_2 = 50N$ về phía trên, lực $F_3 = 70N$ về phía trái và lực $F_4 = 90N$ về phía dưới. Độ lớn của hợp lực là:
A. 50N B. 131N C. 170N D. 250N

11.6. Khi các lực tác dụng vào vật cân bằng thì vật sẽ chuyển động
A. thẳng B. thẳng đều C. biến đổi đều D. tròn đều

11.7. Các nhận xét về tác dụng của lực, nhận xét nào sau đây *đúng?*

A. Nếu không có lực tác dụng vào vật thì vật không thể chuyển động.

B. Nếu thôi không tác dụng lực vào vật thì vật sẽ dừng lại.

C. Nếu có lực tác dụng vào vật thì vận tốc của vật sẽ thay đổi

D. Nếu có lực tác dụng vào vật thì vật phải chuyển động theo hướng của lực tác dụng.

11.8. Nếu hai vật bất kì A và B tương tác lẫn nhau thì.

A. tác dụng giữa 2 vật A, B bao giờ cũng có tính chất tương hỗ

B. khi vật A chuyển động có gia tốc, thì đã có lực tác dụng từ vật A lên vật B.

C. khi vật A tác dụng lên vật B, ngược lại vật B cũng tác dụng trở lại vật A.

D. tất cả các phát biểu trên đều đúng.

11.9. Nếu thôi không tác dụng lực vào vật nhưng vật vẫn tiếp tục chuyển động thẳng đều là do

A. vật có quán tính

B. vật vẫn còn gia tốc

C. các lựa tác dụng cân bằng nhau

D. không có ma sát

11.10. Nói về quan hệ giữa lực và chuyển động của vật, chọn đáp án đúng

A. Một vật sẽ đứng yên nếu không chịu tác dụng của lực nào.

B. Một vật chịu tác dụng của hai lực cân bằng thì đứng yên.

C. Một vật chỉ ở trạng thái cân bằng khi vật đứng yên

D. Hai lực cân bằng tác dụng vào một vật đang đứng yên thì vật đứng yên.

11.11. Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nào xảy ra không do quán tính?

A. Các hạt nước rời khỏi áo khi ta giũ mạnh

B. Vận động viên chạy lấy đà trước khi nhảy xa

C. Búa được tra vào cán khi gõ cán búa xuống đất

D. Xe đang chạy và rẽ sang trái, hành khách nghiêng sang phải.

11.12. Trường hợp nào sau đây, vật *không* chịu tác dụng của 2 lực cân bằng?

A. Hòn đá nằm yên trên dốc núi

B. Giọt mưa rơi theo phương thẳng đứng.

C. Quyển sánh nằm yên trên mặt bàn nằm ngang

D. Vật nặng treo bởi sợi dây

11.13. Phát biểu nào sau đây là phát biểu *sai?*

A. Lực là nguyên nhân làm cho vật chuyển động

B. Lực là nguyên nhân làm thay đổi vận tốc của vật hoặc làm cho vật bị biến dạng

C. Khi vật chuyển động có gia tốc, ta có thể khẳng định đã có lực tác dụng lên vật.
D. Khi vật bị thay đổi hình dạng, ta có thể khẳng định đã có lực tác dụng lên vật.

11.14. Khi nói về quán tính của vật, phát biểu nào sau đây là *sai*?
A. Quán tính là tính chất của mọi vật bảo toàn vận tốc của nó khi vật không chịu tác dụng của lực nào.
B. Chuyển động thẳng đều được gọi là chuyển động do quán tính.
C. Những vật có khối lượng rất nhỏ thì có thể xem không có quán tính
D. Vật vẫn tiếp tục chuyển động thẳng đều khi các lực tác dụng vào nó mất đi vì vật có quán tính.

11.15. Phát biểu nào sau đây là phát biểu *sai*?
A. Gia tốc của một vật luôn cùng chiều với lực tác dụng lên vật
B. Chiều của véctơ gia tốc chỉ chiều chuyển động của vật
C. Gia tốc của vật càng lớn thì vận tốc biến đổi càng nhanh
D. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với lực tác dụng lên vật và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

11.16. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về lực và phản lực?
A. Lực và phản lực luôn xuất hiện và mất đi đồng thời.
B. Lực và phản lực luôn luôn đặt vào hai vật khác nhau.
C. Lực và phản lực luôn cùng hướng với nhau
D. Lực và phản lực là không thể cân bằng

11.17. Phát biểu nào sau đây là *đúng* ?
A. Khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật
B. Khối lượng là đại lượng vô hướng
C. Với cùng lực tác dụng như nhau, vật nào có khối lượng lớn hơn thì gia tốc thu được nhỏ hơn.
D. Tất cả các phát biểu trên đều đúng

11.18. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về tính chất của khối lượng?
A. Khối lượng là đại lượng bất biến đối với mỗi vật
B. Khối lượng có tính chất cộng được
C. Trong hệ SI, đơn vị khối lượng là kilôgam (kg)
D. Khối lượng của vật càng lớn thì mức quán tính của vật càng nhỏ và ngược lại

11.19. Chọn câu *đúng*.
A. Vật chỉ chuyển động khi có lực tác dụng vào vật

B. Lực tác dụng theo hướng nào thì vật chuyển động theo hướng đó.
C. Khi vật chịu tác dụng của những lực không cân bằng thì vật chuyển động có gia tốc.
D. Một vật đang chuyển động sẽ dừng lại nếu các lực tác dụng vào vật ngừng tác dụng.

11.20. Phát biểu nào sau đây là *sai* ?
A. Lực và phản lực là hai lực cân bằng nhau
B. Lực và phản lực xuất hiện và mất đi đồng thời
C. Lực và phản lực bao giờ cũng cùng loại
D. Lực và phản lực đặt vào hai vật khác nhau

11.21. Người ta kéo một vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Nếu thôi tác dụng lực lên vật thì sẽ:
A. Dừng lại ngay
B. Tiếp tục chuyển dộng chậm dần rồi dừng lại
C. Chuyển sang trạng thái chuyển động thẳng đều
D. Thay đổi vận tốc

11.22. Một chiếc xe đang chạy với vận tốc 30,6km/h thì bắt đầu hãm phanh. Biết lực hãm bằng 0,25 trọng lượng của xe, lấy $g \approx 10m/s^2$. Thời gian xe còn tiếp tục chạy được trước khi dừng hẳn và đi được quãng đường đi thêm được trong thời gian đó là:
A. t = 34s; s = 144,5m. B. t = 3,4s; s = 14,45m
C. t = 3s; s = 14m D. t = 3s; s = 14,5m

11.23. Một đoàn tàu lửa có khối lượng 10^3 tấn đang chạy với vận tốc 36km/h thì bắt đầu tăng tốc độ. Sau khi đi được 300m, vận tốc của nó lên tới 54km/h. Biết lực kéo của đầu tàu trong cả giai đoạn tăng tốc độ là không đổi và bằng 25.10^4 N. Lực cản chuyển động của đoàn tàu là:
A. $F_c = 4{,}2.10^4N$ B. $F_c = 4.10^4N$
C. $F_c = 2.10^4N$ D. $F_c = -4{,}2.10^4N$

11.24. Bốn vật đều có khối lượng bằng 1kg được nối với nhau bằng những sợi dây không dãn, đặt trên một sàn phẳng nằm ngang. Ta kéo vật thứ nhất bằng một lực nằm ngang có độ lớn là 10N. Coi chuyển động là không có ma sát và các đoạn dây nối có khối lượng không đáng kể, cho $g \approx 10m/s^2$. Gia tốc chuyển động của mỗi vật là:
A. $a = 0{,}5m/s^2$; B. $a = 2{,}5m/s^2$;
C. $a = -1{,}5m/s^2$; D. $a = 0{,}15m/s^2$;

11.25. Một xe có khối lượng m = 1000kg bị hỏng được một xe khác kéo chuyển động trên đường nằm ngang. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $\mu = 0,1$. Lấy $g = 10m/s^2$. Chuyển động của xe khi lực kéo là F = 1000 N là

A. a > 0, vật chuyển động nhanh dần đều

B. a < 0, vật chuyển động chậm dần đều

C. a = 0, vật chuyển động thẳng đều

D. a = 0, vật đứng yên

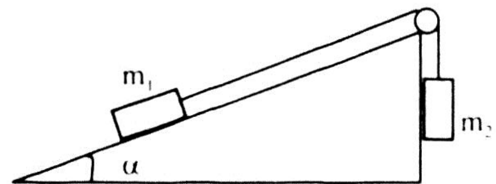
11.26. Một vật có khối lượng m_1 = 5kg, đặt trên mặt phẳng nghiêng và nối với một vật khác có khối lượng m_2= 2kg bằng một sợi dây không dãn vắt qua một ròng rọc bố trí ở mép bàn của mặt phẳng nghiêng. Biết góc giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng nằm ngang là $\alpha = 30^0$, hệ số ma sát giữa vật thứ nhất và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,1$ hình 2.3. Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc. Gia tốc chuyển động của vật đó và lực tác dụng vào trục treo ròng rọc là:

A. $a = 0,4\ m/s^2$; F = 8,5 N

B. $a = -0,4\ m/s^2$; F = 38,5 N

C. $a = 0,84\ m/s^2$; F = 8,5 N

D. $a = 0,84\ m/s^2$; F = 38,5 N



Hình 2.3

11.27. Một ôtô đang chạy thì bị hãm phanh. Sau 2,5s ôtô dừng hẳn, quãng đường nó đi được từ lúc bắt đầu hãm là 12m. Vận tốc của ôtô lúc bắt đầu hãm phanh là:

A. v = 2,8 m/s B. v = 9,6 m/s

C. v = 9 m/s D. v = 4 m/s

11.28. Một ôtô đang chạy thì bị hãm phanh. Sau 2,5s ôtô dừng hẳn, quãng đường nó đi được từ lúc bắt đầu hãm là 12m. Biết khối lượng của ôtô là 5T, chuyển động của ôtô sau khi hãm là chậm dần đều. Lực hãm trung bình tác dụng vào xe là:

A. $F_{tb} = 0,19.10^4N$ B. $F_{tb} = -1,9.10^4N$

C. $F_{tb} = 1,9.10^4N$ D. $F_{tb} = 10^4N$

11.29. Một đoàn tàu khối lượng 1000 tấn bắt đầu chuyển bánh. Biết lực kéo của đầu tàu là 25.10^4N và lực cản của chuyển động bằng 0,005 trọng lượng của cả đoàn tàu.

11.29a. Vận tốc của đoàn tàu khi nó đi được 1km là:

A. v = 2m/s B. v = 0,2m/s

C. v = 10m/s D. v = 20m/s

11.29b. Thời gian để đoàn tàu đạt được vận tốc đó là:

A. t = 140s | B. t = 100s
C. t = 10s | D. t = 200s

11.30. Một con ngựa kéo một xe chở hàng nặng P = 6000N, chuyển động đều trên một đường nằm ngang. Biết lực kéo F = 600N và hợp với mặt đường 1 góc bằng 30^0. Hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là

A. μ = 0,9 | B. μ = 0,2
C. μ = 0,09 | D. μ = 0,5

11.31a. Hai vật có khối lượng lần lượt là m_1 = 0,2kg và m_2 = 0,3kg được nối với nhau bằng sợi dây không dãn đặt trên mặt bàn ngang. Tác dụng vào vật thứ nhất một lực kéo F = 1N song song với mặt bàn. Gia tốc chuyển động và lực căng dây nối giữa hai vật là

A. a = $2m/s^2$; T = 6 N | B. a = $2m/s^2$; T = 0,6 N
C. a = $-2m/s^2$; T = -0,6 N | D. a = $0,2m/s^2$; T = 0,6 N

11.31b. Lực cực đại mà ta có thể tác dụng vào vật thứ nhất hoặc vật thứ hai sao cho dây nối hai vật không bị đứt, biết rằng dây ấy chịu được lực căng tối đa là T_{cd} = 10N (coi ma sát giữa các vật và mặt bàn không đáng kể, bỏ qua khối lượng của các dây nối)

A. F'_{cd} = 17 N; F'_{cd} = 25 N | B. F'_{cd} = 10 N; F'_{cd} = 20 N
C. F'_{cd} = 12 N; F'_{cd} = 25 N | D. F'_{cd} = 17 N; F'_{cd} = 25 N

§12. CÁC LOẠI LỰC CƠ HỌC

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán trong phần này liên quan đến chuyển động của vật hoặc hệ vật dưới tác dụng của các lực cơ học như: lực hấp dẫn (đặc biệt là trọng lực), lực đàn hồi, lực ma sát và lực cản của môi trường, vì vậy phương pháp chung để giải chúng có thể tóm tắt như sau:

+ Áp dụng công thức tính các lực như lực hấp dẫn và trọng lực, lực đàn hồi, lực ma sát và lực cản của môi trường từ các định luật cơ bản của chúng để thực hiện các tính toán các đại lượng theo yêu cầu của bài toán

+ Chuyển động có ma sát:

- Viết phương trình của chuyển động theo định luật II Newton

- Chiếu phương trình đó lên các trục vuông góc với chuyển động để xác định phản lực N, suy ra độ lớn của lực ma sát: $F_{ms} = \mu N$

- Chiếu phương trình trên lên trục chuyển động để thiết lập phương trình đại số chứa ẩn số của bài toán.

- Thực hiện các phép tính trên phương trình đại số.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ Lực hấp dẫn - Định luật vạn vật hấp dẫn

- Hai vật bất kì hút nhau một lực tỷ lệ thuận với tích khối lượng và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng: $F = \dfrac{Gm_1m_2}{r^2}$

(trong đó hệ số tỷ lệ $G = 6{,}67.10^{-11}\dfrac{Nm^2}{kg^2}$ gọi là hằng số hấp dẫn)

- Trọng lực chủ yếu là lực hấp dẫn giữa Trái Đất (hay một thiên thể) với các vật, kết quả gây ra cho chúng một gia tốc rơi tự do: $\vec{P} = m\vec{g}$

- Lực hướng tâm là tổng hợp lực của các lực cơ học tác dụng vào một vật chuyển động tròn đều: $F_{ht} = \dfrac{mv^2}{R} = m\omega^2R$

+ Lực đàn hồi - Định luật Húc

Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi của lò xo tỷ lệ với độ biến dạng.

$$F = k|\Delta l| \qquad (|\Delta l| = |l - l_0| \text{ là độ biến dạng})$$

(hệ số tỷ lệ k gọi là độ cứng của lo xo, có đơn vị là (N/m))

+ Lực ma sát

Lực ma sát là lực tương tác giữa hai mặt tiếp xúc theo phương song song với hai mặt đó:

- Lực ma sát nghỉ không có hướng và giá trị xác định nhưng có một giá trị cực đại: $F_{ng} = \mu_0 N$

- Lực ma sát trượt luôn ngược chiều với vận tốc tương đối của hai mặt tiếp xúc: $F_{tr} = \mu N$

- Lực ma sát lăn cản trở chuyển động lăn của một vật trên một vật

$F_l = \mu N$ (với μ là hệ số ma sát lăn)

+ Lực quán tính

Trong hệ quy chiếu phi quán tính (tức HQC chuyển động có gia tốc so với HQC quán tính), ngoài các lực tác dụng do các vật khác gây ra, mỗi vật còn chịu thêm một lực quán tính ngược chiều với véctơ gia tốc của hệ quy chiếu phi quán tính.

- Lực quán tính trong HQC chuyển động thẳng với gia tốc $\vec{a}$

$$\vec{F}_q = -m\vec{a}$$

- Lực quán tính li tâm trong HQC quay với vận tốc góc ω:

$$F_q = mr\omega^2$$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

12.1. Một lò xo có chiều dài tự nhiên là 15cm. Khi giữ cố định một đầu, đầu kia được kéo bởi một lực 4,5N thì chiều dài của lò xo là 18cm. Độ cứng của lò xo bằng

A. k = 30N/m B. k = 25N/m
C. k = 1,5N/m D. k = 150N/m.

12.2. Một lò xo có chiều dài tự nhiên là 20cm. Khi bị kéo dài đến 24cm thì xuất hiện lực đàn hồi 5N. Khi lực đàn hồi của lò xo bằng 10N, thì chiều dài của nó phải bằng

A. l = 28cm B. l = 40cm
C. l = 48cm D. l = 22cm.

12.3. Một cơ thủ đánh vào viên bida một lực và truyền cho viên bida đó một vận tốc ban đầu 10m/s. Hệ số ma sát trượt giữa bóng và mặt bàn là 0,1. Quảng đường quả bóng đi được trước khi dừng lại là

A. s = 39m B. s = 45m
C. s = 51m D. s = 57m.

12.4. Một thùng đựng hàng có trọng lượng 556N đặt trên sàn nhà. Biết hệ số ma sát nghỉ giữa thùng và mặt sàn là 0,68, hệ số ma sát trượt là 0,56. Để dịch chuyển được thùng, phải tác dụng vào nó một lực theo phương nằm ngang tối thiểu bằng:

A. F = 222N B. F = 311N
C. F = 334N D. F = 378N.

12.5. Hai tàu biển có khối lượng m_1 = 100000 tấn và m_2 = 500000 tấn ở cách nhau một khoảng r = 0,2km. Xác định khối lượng m của một vật ở gần mặt đất chịu lực hút của Trái Đất bằng lực hấp dẫn giữa hai tàu biển kể trên. Lấy $g = 9,8m/s^2$.

A. $m = 8,5.10^{-6}$kg B. m = 8,5kg
C. $m = 8,5.10^{6}$ kg D. $m = 1,27.10^{-11}$kg.

12.6. Một người có trọng lượng bằng 500N ở trên bề mặt của Trái Đất. Trọng lượng của người đó trên một hành tinh có bán kính gấp 5 lần và khối lượng gấp 2 lần so với Trái Đất là

A. P = 1000N B. P = 200N
C. P = 100N D. P = 40N.

12.7. Một tàu vũ trụ ở trên Trái Đất có trọng lượng P = 144000N. Lực hút Trái Đất vào con tầu khi nó ở độ cao bằng 3 lần bán kính Trái Đất là:

A. F = 36000N B. F = 9000N

C. F = 48000N D. F = 16000N.

12.8. Một vật ở gần bề mặt của Mặt Trăng được Trái Đất hút với lực 18N. Bỏ qua các lực cản, lấy gia tốc rơi tự do ở gần Trái Đất là g = $10m/s^2$, ở gần Mặt Trăng là g = g/6. Nếu vật này đang nằm yên ở độ cao 20m phía trên bề Mặt Trăng, tác dụng vào vật một lực F = 4N theo phương song song với bề mặt Mặt Trăng thì sau 3s vật đó chuyển động được một đoạn đường là

A. s = 12,5m B. s = 2,08m

C. s = 1,25m D. s = 10m.

12.9. Lò xo của một lực kế khi treo thẳng đứng vào móc của một giá cố định có chiều dài l_1 = 10cm. Khi móc vào dưới lò xo một quả cân có khối lượng m = 100g thì chiều dài của lò xo dãn ra bằng l_2 = 15cm. Đặt quả cân lên mặt bàn nằm ngang, dùng dây nối quả cân với móc lực kế và kéo theo phương song song với mặt bàn sao cho nó trượt thẳng đều thì thấy lò xo dãn ra chiều dài l_3 = 12cm. Độ lớn của lực cản tác dụng vào quả cân khi nó đang trượt là

A. F = 1N B. F = 4N

C. F = 24N D. F = 0,4N.

12.10. Một xe tải có khối lượng m = 2tấn kéo theo rơmoóc có khối lượng m = 1tấn đang chuyển động nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ, xe đạt được vận tốc v = 10m/s khi đi được đoạn đường s = 200m. Dây cáp nối xe với rơmoóc bị dãn ra 0,125mm, độ cứng k của dây cáp là:

A. k = 4.10^6N/m; B. k = 2.10^6N/m.

C. k = 8.10^6N/m; D. k = 6.10^6N/m.

12.11. Một kiện hàng nằm yên trên thùng một xe tải khi xe bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ. Hệ số ma sát cực đại giữa kiện hàng và xe là k = 0,30. Thời gian ngắn nhất để xe chạy được 300m mà kiện hàng không bị trượt trên sàn xe là

A. t = 70s; B. t = 4 s.

C. t = 14,3s; D. t = 4 s.

12.12. Một viên gạch đang nằm yên trên mặt tấm ván nằm ngang, khi tăng dần độ nghiêng của tấm ván đến khi góc nghiêng giữa mặt ván và mặt đất nằm ngang là $\alpha = 30^0$ thì thấy viên gạch bắt đầu trượt về đầu dưới tấm ván. Độ lớn của hệ số ma sát nghỉ cực đại giữa gạch và gỗ là

A. 0,577 B. 1,732
C. 0,866 D. 0,500

12.13. Biểu thức nào là đúng để xác định lực ma sát trượt ?

A. $F_{ms} = \mu N$ B. $F_{ms} = \mu \vec{N}$
C. $\vec{F}_{ms} = \mu N$ D. $\vec{F}_{ms} = \mu \vec{N}$

12.14. Tìm phát biểu SAI khi nói về lực ma sát ?
A. Lực ma sát trượt chỉ xuất hiện khi vật này trượt trên bề mặt của vật khác
B. Hướng của lực ma sát trượt ngược với hướng chuyển động của vật.
C. Lực ma sát lăn tỉ lệ với áp lực do vật tác dụng lên mặt tiếp xúc
D. Viên gạch nằm yên trên mặt phẳng nghiêng không chịu tác dụng của lực ma sát.

12.15. Trong các phát biểu về trọng lực sau đây, phát biểu nào là ĐÚNG?
A. Trọng lực luôn luôn bằng trọng lượng.
B. Trọng lực là lực hút của vật vào quả đất
C. Trọng lực là tường hợp riêng của lực hấp dẫn
D. Trọng lực là lực hút của Trái Đất vào các thiên thể

12.16. Điều nào sau đây là SAI khi nói về trọng lực ?
A. Trọng lực xác định bởi biểu thức P = mg
B. Trọng lực là trường hợp riêng của lực hấp dẫn
C. Trọng lực tác dụng lên một vật tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật
D. Trọng lực là lực hút của Trái Đất tác dụng lên vật ở gần mặt đất.

12.17. Hằng số hấp dẫn có giá trị là:
A. $8,86.10^{-11}Nkg^2m^2$ B. $8,86.10^{-11}Nm^2/kg^2$
C. $6,68.10^{-11}Nkg^2m^2$ D. $6,68.10^{-11}Nm^2/kg^2$

12.18. Có hai chất điểm có khối lượng m_1 và m_2 ở cách nhau một khoảng r, để xác định độ lớn của lực hấp dẫn giữa chúng ta dùng biểu thức

A. $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{r}$ B. $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{r^2}$

C. $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{2r^2}$ D. $F_{hd} = G\dfrac{m_1+m_2}{r^2}$

12.19. Biết rằng R là bán kính Trái Đất, g gia tốc rơi tự do và G là hằng số hấp dẫn. Để xác định khối lượng Trái Đất ta phải dùng biểu thức nào ?

A. $M = \frac{R^2}{gG}$ B. $M = \frac{g^2R}{G}$

C. $M = \frac{gR^2}{G}$ D. $M = \frac{gR}{G^2}$

12.20. Khi tác dụng một ngoại lực vào lo xo làm cho nó bị biến dạng. Lực đàn hồi của lò xo xuất hiện để chống lại sự biến dạng đó phụ thuộc vào

A. Độ biến dạng của lò xo

B. Độ cứng của lò xo

C. Hình dạng của vật treo vào lò xo và khối lượng của lò xo

D. Cả A và B

12.21. Khi nói đến lực và vật đàn hồi, phát biểu nào sau đây là ĐÚNG ?

A. Lực đàn hồi xuất hiện khi vật có tính đàn hồi bị biến dạng

B. Lực đàn hồi có hướng ngược với hướng biến dạng của vật đàn hồi

C. Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi tỉ lệ với độ biến dạng.

D. Tất cả các câu trên đều đúng.

12.22. Điều nào sau đây là SAI khi nói về đặc điểm của lực đàn hồi?

A. Lực đàn hồi luôn ngược với hướng biến dạng

B. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ với độ biến dạng của vật biến dạng.

C. Khi độ biến dạng của vật càng lớn thì lực đàn hồi cũng càng lớn, giá trị của lực đàn hồi là không có giới hạn.

D. Lực đàn hồi xuất hiện khi vật có tính đàn hồi bị biến dạng

12.23. Xét về phương và độ lớn của lực đàn hồi, điều nào sau đây là ĐÚNG

A. Với các vật như lò xo, dây cao su, thanh dài, lực đàn hồi hướng hướng dọc theo trục của vật .

B.Với các mặt tiếp xúc bị biến dạng, lực đàn hồi vuông góc với các mặt tiếp xúc .

C. Độ lớn của lực đàn hồi phụ thuộc vào kích thước và bản chất của vật đàn hồi.

D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

12.24. Kết luận nào SAI về hệ số ma sát trượt ?

A. Hệ số ma sát trượt luôn nhỏ hơn 1

B. Hệ số ma sát trượt phụ thuộc vào áp lực của vật tác dụng lên mặt phẳng giá đỡ.

C. Hệ số ma sát trượt phụ thuộc vào tính chất của các mặt tiếp xúc .

D. Hệ số ma sát trượt không có đơn vị .

12.25. Khi vật chuyển động có ma sát thì lực ma sát đó *không thể* là

A. lực ma sát trượt B. lực ma sát nghỉ

C. lực ma sát lăn D. lực ma sát lăn và ma sát trượt

12.26. Khi nói về lực ma sát nghỉ, phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát nghỉ không có hướng nhất định và cũng không có độ lớn nhất định.

B. Lực ma sát nghỉ luôn ngược chiều chuyển động

C. Có thể dùng công thức tính lực ma sát trượt để tính lực ma sát nghỉ cực đại.

D. Độ lớn của lực ma sát nghỉ thay đổi tuỳ vào ngoại lực tác dụng

12.27. Nhận xét về tương tác hấp dẫn giữa trái đất với một vật, nhận xét nào sau đây là ĐÚNG ?

A. Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn nhỏ hơn so với lực mà Trái Đất hút vật.

B. Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn lớn hơn so với lực mà Trái Đất hút vật.

C. Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn bằng lực mà Trái Đất hút vật nhỏ đó.

D. Một vật nhỏ không thể hút Trái Đất.

12.28. Một quyển sách nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Cuốn sách đó chịu tác dụng bởi các lực:

A. Trọng lực $\vec{P}$ và phản lực của mặt bàn $\vec{N}$.

B. Trọng lực $\vec{P}$.

C. Trọng lực $\vec{P}$, phản lực của mặt bàn và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$

D. Trọng lực $\vec{P}$ và lực ma sát nghỉ $\vec{f}_{ms}$

12.29. Khi một vật chuyển động thẳng đều trên một mặt phẳng nhẵn bóng thì vật chịu tác dụng bởi các lực

A.Trọng lực $\vec{P}$.

B. Trọng lực $\vec{P}$ và phản lực $\vec{N}$.

C. Trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$ và một lực kéo bất

D. Lực kéo bất kì $\vec{F}$ và Trọng lực $\vec{P}$.

12.30. Khi một vật được ném lên phía trên theo phương thẳng đứng. Trong quá trình chuyển động, các lực tác dụng lên vật là:

A. Trọng lực $\vec{P}$ và lực $\vec{F}$ không đổi hướng

B. Trọng lực $\vec{P}$ và lực $\vec{F}$ giảm dần khi vật càng lên cao.

C. Trọng lực $\vec{P}$ và lực $\vec{F}$ cùng hướng với chuyển động của vật.

D. Trọng lực $\vec{P}$.

12.31. Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi ôtô
A. phanh đột ngột
B. đứng yên trên đường dốc
C. chuyển động đều trên đường dốc
D. chuyển động đều trên mặt đường nằm ngang

12.32. Phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Lực ma sát nghỉ luôn xuất hiện ở mặt tiếp xúc và cân bằng với ngoại lực khi vật đứng yên
B. Lực ma sát nghỉ luôn xuất hiện ở bề mặt tiếp xúc khi đặt vật đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang
C. Lực ma sát nghỉ chỉ có thể có khi vật đứng yên.
D. Các đáp án A, B, C đều đúng

12.33. Phát biểu nào sau đây là SAI?
A. Lực ma sát trượt phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc
B. Lực ma sát trượt phụ thuộc vào tính chất của mặt tiếp xúc
C. Độ lớn của lực ma sát trượt tỉ lệ với áp lực do vật tác dụng lên mặt tiếp xúc với nó
D. Lực ma sát trượt luôn ngược với hướng chuyển động của vật.

12.34. Phát biểu nào sau đây là đúng ?
A. Lực ma sát trượt cản trở chuyển động trượt của vật.
B. Lực ma sát trượt xuất hiện ở bề mặt tiếp xúc của hai vật rắn khi chúng chuyển động trượt lên nhau.
C. Lực ma sát trượt có hướng ngược chiều chuyển động.
D. Các phát biểu trên đều đúng.

12.35. Trong thực tế, khi ta kéo một vật nặng trên mặt phẳng nằm ngang với một lực F tương đối nhỏ theo phương ngang thì vật vẫn đứng yên ? lí giải nào sau đây là đúng.
A. Vì lực F quá nhỏ so với trọng lực P của vật.
B. Vì lực F nhỏ hơn lực ma sát nghỉ cực đại.
C. Vì lực F có phương vuông góc với trọng lực P.
D. Vì lực F cân bằng với trọng lực P.

12.36. Phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát lăn xuất hiện khi có vật này lăn trên mặt vật khác

B. Trong những điều kiện như nhau về khối lượng của vật và tính chất của mặt tiếp xúc, lực ma sát lăn lớn hơn lực ma sát trượt .

C. Lực ma sát lăn phụ thuộc vào tính chất của bề mặt tiếp xúc .

D. Lực ma sát lăn tỉ lệ với áp lực

12.37. Việc thay các ổ trục trượt bằng ổ đỡ trục có bi trong các máy công nghiệp, nhằm mục đích nào sau đây:

A. Giảm ma sát B. Giảm trọng lượng của máy

C. Giảm kích thước của máy D. Giảm độ rung của máy

12.38. Phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát nghỉ luôn cân bằng với ngoại lực theo phương song song với mặt tiếp xúc.

B. Trong nhiều trường hợp lực ma sát nghỉ đóng vai trò lực phát động.

C. Lực ma sát trượt ngược chiều với vận tốc tương đối của vật.

D. Diện tích mặt tiếp xúc càng lớn thì ma sát càng lớn.

12.39. Kết luận nào sau đây là *đúng*?

A. Khi xe đang chạy, ma sát giữa lốp xe với mặt đường là ma sát nghỉ.

B. Khi đi bộ, lực ma sát giữa chân người và mặt đất là ma sát nghỉ.

C. Lực ma sát giữa xích và đĩa xe đạp khi xe đang chạy là ma sát lăn.

D. Lực ma sát giữa trục và ổ bi khi bánh xe đang quay là ma sát trượt.

12.40. Tác dụng một lực $\vec{F}$ theo phương nằm ngang để ép một quyển sách có khối lượng m vào một bức tường thẳng đứng. Nếu quyển sách đứng yên thì nó sẽ chịu tác dụng của lực nào sau đây?

A. Trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$ và phản lực $\vec{N}$ của bức tường .

B. Trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$, phản lực $\vec{N}$ của bức tường và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

C. Trọng lực $\vec{P}$ và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

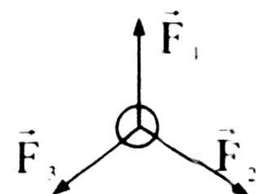
D. Trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$ và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

12.41. Ba lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ có độ lớn bằng nhau cùng tác dụng vào một vật nhỏ theo 3 hướng hợp với nhau những góc 120^0 như hình 2.4 . Dưới tác dụng của 3 lực đó vật sẽ

A. chuyển động theo hướng F_1

B. chuyển động theo hướng F_2

C. chuyển động theo hướng F_3



Hình 2.4

vật A với mặt bàn là $\mu = 0,1$, bỏ qua ma sát ở ròng rọc, lấy $g = 10\ m/s^2$:
Lực căng của sợi dây là:

A. T = 13,2 N B. T = 132 N
C. T = 21,2 N D. T = 212 N

§11. CÁC ĐỊNH LUẬT NIU-TƠN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Ba định luật của Newton là nền tảng của lí luận động lực học trong cơ học. Trong đó: định luật 1 là định luật viết về trạng thái của vật khi không chịu tác dụng của lực hoặc chịu tác dụng bởi hệ lực cân bằng, định luật 2 là định luật nói về trạng thái của vật khi chịu tác dụng của ngoại lực khác không hoặc hệ ngoại lực không cân bằng, định luật 3 có nội dung viết về tính tương hỗ của các lực tác dụng...

Nội dung các định luật được thiết lập trên cơ sở các kết quả thực nghiệm, nên ở đây ta không đặt vấn đề chứng minh chúng. Tuy nhiên việc hiểu và áp dụng các định luật vào từng bài toán cụ thể phải linh hoạt và có tính kết hợp. Khi giải toán ta cần nắm vững nội dung từng định luật và vận dụng linh hoạt chúng.

Phương pháp chung để giải bài tập trong phần này chủ yếu dựa vào mối quan hệ giữa lực tác dụng F với các đại lượng động lực mô tả chuyển động như: quãng đường đi s, vận tốc v, gia tốc a và thời gian t theo sơ đồ sau:

$$\Sigma F \rightleftarrows a \rightleftarrows s, v, t$$

Các bước tiến hành để giải bài toán có thể tóm tắt như sau:

+ Chọn hệ trục tọa độ thích hợp cho bài toán, xác định các dữ liệu và các yêu cầu.

+ Xác định lực bằng các đại lượng động lực (và ngược lại) trên cơ sở nhận biết và phân tích các lực tác dụng lên vật.

+ Viết phương trình chuyển động theo định luật II Newton:

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

(trong đó ΣF có thể là các loại lực khác nhau như lực ma sát, lực đàn hồi, lực hấp dẫn...)

+ Chiếu phương trình chuyển động lên hệ tọa độ đã chọn, thiết lập các phương trình đại số (biến phương trình vectơ thành phương trình đại số), thực hiện các phép tính trên các phương trình đại số: ΣF = ma cùng các công thức: $v = v_0 + at$; $s = 1/2\ at^2 + v_0t$; $v^2 - v_0^2 = 2as$...

+ Trong trường hợp bài toán cần phải tính lực tương tác giữa hai vật, ta viết phương trình theo định luật III Newton:

$$m_1\vec{a_1} = -m_2\vec{a_2} \Rightarrow m_1(\vec{v'_1} - \vec{v_1}) = -m_2(\vec{v'_2} - \vec{v_2})$$

sau đó chiếu lên các trục tọa độ và thực hiện các phép tính toán trên các véctơ.

Lưu ý: + Nếu vật chuyển động thành nhiều giai đoạn thì vận tốc đầu của giai đoạn sau bằng vận tốc cuối của giai đoạn trước.

+ Nếu là chuyển động của hệ vật thì:

- Có thể coi hệ vật có khối lượng bằng khối lượng tổng cộng chịu tác dụng của cùng một ngoại lực nếu các vật của hệ có cùng véctơ gia tốc.
- Khảo sát từng vật của hệ, lực tác dụng đều là ngoại lực
- Lực tương tác trực đối: đặc biệt là các lực căng dây hay lò xo nhẹ có độ lớn như nhau.

+ Nếu hệ có ròng rọc:

- khảo sát chuyển động của mỗi vật
- Đầu dây luồn qua ròng rọc chuyển động được quãng đường s thì trục của nó đi được 1 đoạn là s/2, độ lớn vận tốc và gia tốc cũng theo tỷ lệ đó.

+ Nếu hệ gồm các vật chồng lên nhau:

- Khi có ma sát trượt, ta khảo sát từng vật riêng rẽ.
- Khi có ma sát nghỉ, hệ có thể coi là một vật.

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Định luật 1:* Khi không chịu tác dụng của lực nào hoặc chịu tác dụng của các lực cân bằng, một vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

$$\vec{F} = \vec{0} \rightarrow \vec{a} = \vec{0}$$

+ *Định luật 2:* Gia tốc của một vật tỷ lệ thuận với lực (hay hợp lực) tác dụng vào vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad \text{hay} \quad \vec{F} = m\vec{a}$$

+ *Định luật 3:* Trong mọi trường hợp, khi vật A tác dụng vào vật B một lực thì vật B cũng tác dụng lại vật A một lực. Hai lực này là hai lực trực đối:

$$\vec{F_{21}} = -\vec{F_{12}}$$

Lưu ý: Hai lực trực đối là hai lực bằng nhau về độ lớn, cùng phương ngược nhau về hướng nhưng đặt vào hai vật khác nhau.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

11.1. Theo định luật 1 của Newton thì:

A. Khi hợp lực của các lực tác dụng lên một vật bằng 0 thì vật không thể chuyển động được.

B. Do quán tính nên mọi vật đang chuyển động đều có xu hướng muốn dừng lại.

C. Vật giữ nguyên trạng thái nghỉ hay chuyển động thẳng đều khi nó không chịu tác dụng của bất kì vật nào khác.
D. Với mỗi lực tác dụng đều có một phản lực trực đối.

11.2. Theo Định luật II Newton thì:
A. Khi một vật chịu tác dụng của một vật khác thì nó cũng tác dụng lên vật khác đó một phản lực trực đối.
B. Khi lực tác dụng lên vật bằng 0 thì vật chuyển động thẳng đều do quán tính.
C. Khi chịu tác dụng của một lực không đổi thì vật chuyển động với vận tốc không đổi.
D. Gia tốc của một vật tỷ lệ với lực tác dụng vào vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật.

11.3. Ta có thể coi định luật II Newton là:
A. Một biểu thức định nghĩa của lực: Lực tác dụng vào vật là đại lượng xác định bởi tích của gia tốc a và khối lượng m của vật đó; Lực cùng hướng với gia tốc: $\vec{F} = m\vec{a}$
B. Một biểu thức định nghĩa của gia tốc: Gia tốc của một vật là đại lượng đo bằng thương số của lực tác dụng vào vật và khối lượng của vật đó: $a = F / m$
C. Một biểu thức của các đại lượng vô hướng: $a = F/m$
D. Một định luật về quan hệ giữa lực và phản lực trong tương tác giữa hai vật: $m\vec{a_1} = -m\vec{a_2}$

11.4. Các nhận xét về chuyển động của vật sau đây, nhận xét nào đúng ?
A. Khi vật thay đổi vận tốc thì bắt buộc phải có lực tác dụng vào nó.
B. Vật bắt buộc phải chuyển động theo hướng của lực tác dụng vào nó.
C. Nếu không còn lực nào tác dụng vào vật đang chuyển động thì vật bắt buộc phải lập tức dừng lại.
D. Một vật không thể liên tục chuyển động mãi mãi nếu không có lực nào tác dụng vào nó.

11.5. Một vật chịu tác dụng của 4 lực có giá cùng nằm trong một mặt phẳng. Lực $F_1 = 40N$ về phía phải, lực $F_2 = 50N$ về phía trên, lực $F_3 = 70N$ về phía trái và lực $F_4 = 90N$ về phía dưới. Độ lớn của hợp lực là:
A. 50N B. 131N C. 170N D. 250N

11.6. Khi các lực tác dụng vào vật cân bằng thì vật sẽ chuyển động
A. thẳng B. thẳng đều C. biến đổi đều D. tròn đều

11.7. Các nhận xét về tác dụng của lực, nhận xét nào sau đây *đúng*?

A. Nếu không có lực tác dụng vào vật thì vật không thể chuyển động.

B. Nếu thôi không tác dụng lực vào vật thì vật sẽ dừng lại.

C. Nếu có lực tác dụng vào vật thì vận tốc của vật sẽ thay đổi

D. Nếu có lực tác dụng vào vật thì vật phải chuyển động theo hướng của lực tác dụng.

11.8. Nếu hai vật bất kì A và B tương tác lẫn nhau thì.

A. tác dụng giữa 2 vật A, B bao giờ cũng có tính chất tương hỗ

B. khi vật A chuyển động có gia tốc, thì đã có lực tác dụng từ vật A lên vật B.

C. khi vật A tác dụng lên vật B, ngược lại vật B cũng tác dụng trở lại vật A.

D. tất cả các phát biểu trên đều đúng.

11.9. Nếu thôi không tác dụng lực vào vật nhưng vật vẫn tiếp tục chuyển động thẳng đều là do

A. vật có quán tính

B. vật vẫn còn gia tốc

C. các lựa tác dụng cân bằng nhau

D. không có ma sát

11.10. Nói về quan hệ giữa lực và chuyển động của vật, chọn đáp án đúng

A. Một vật sẽ đứng yên nếu không chịu tác dụng của lực nào.

B. Một vật chịu tác dụng của hai lực cân bằng thì đứng yên.

C. Một vật chỉ ở trạng thái cân bằng khi vật đứng yên

D. Hai lực cân bằng tác dụng vào một vật đang đứng yên thì vật đứng yên.

11.11. Trong các hiện tượng sau, hiện tượng nào xảy ra không do quán tính?

A. Các hạt nước rời khỏi áo khi ta giũ mạnh

B. Vận động viên chạy lấy đà trước khi nhảy xa

C. Búa được tra vào cán khi gõ cán búa xuống đất

D. Xe đang chạy và rẽ sang trái, hành khách nghiêng sang phải.

11.12. Trường hợp nào sau đây, vật *không* chịu tác dụng của 2 lực cân bằng?

A. Hòn đá nằm yên trên dốc núi

B. Giọt mưa rơi theo phương thẳng đứng.

C. Quyển sánh nằm yên trên mặt bàn nằm ngang

D. Vật nặng treo bởi sợi dây

11.13. Phát biểu nào sau đây là phát biểu *sai*?

A. Lực là nguyên nhân làm cho vật chuyển động

B. Lực là nguyên nhân làm thay đổi vận tốc của vật hoặc làm cho vật bị biến dạng

C. Khi vật chuyển động có gia tốc, ta có thể khẳng định đã có lực tác dụng lên vật.
D. Khi vật bị thay đổi hình dạng, ta có thể khẳng định đã có lực tác dụng lên vật.

11.14. Khi nói về quán tính của vật, phát biểu nào sau đây là *sai*?
A. Quán tính là tính chất của mọi vật bảo toàn vận tốc của nó khi vật không chịu tác dụng của lực nào.
B. Chuyển động thẳng đều được gọi là chuyển động do quán tính.
C. Những vật có khối lượng rất nhỏ thì có thể xem không có quán tính
D. Vật vẫn tiếp tục chuyển động thẳng đều khi các lực tác dụng vào nó mất đi vì vật có quán tính.

11.15. Phát biểu nào sau đây là phát biểu *sai*?
A. Gia tốc của một vật luôn cùng chiều với lực tác dụng lên vật
B. Chiều của véctơ gia tốc chỉ chiều chuyển động của vật
C. Gia tốc của vật càng lớn thì vận tốc biến đổi càng nhanh
D. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với lực tác dụng lên vật và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

11.16. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về lực và phản lực?
A. Lực và phản lực luôn xuất hiện và mất đi đồng thời.
B. Lực và phản lực luôn luôn đặt vào hai vật khác nhau.
C. Lực và phản lực luôn cùng hướng với nhau
D. Lực và phản lực là không thể cân bằng

11.17. Phát biểu nào sau đây là *đúng* ?
A. Khối lượng là đại lượng đặc trưng cho mức quán tính của vật
B. Khối lượng là đại lượng vô hướng
C. Với cùng lực tác dụng như nhau, vật nào có khối lượng lớn hơn thì gia tốc thu được nhỏ hơn.
D. Tất cả các phát biểu trên đều đúng

11.18. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về tính chất của khối lượng?
A. Khối lượng là đại lượng bất biến đối với mỗi vật
B. Khối lượng có tính chất cộng được
C. Trong hệ SI, đơn vị khối lượng là kilôgam (kg)
D. Khối lượng của vật càng lớn thì mức quán tính của vật càng nhỏ và ngược lại

11.19. Chọn câu *đúng*.
A. Vật chỉ chuyển động khi có lực tác dụng vào vật

B. Lực tác dụng theo hướng nào thì vật chuyển động theo hướng đó.
C. Khi vật chịu tác dụng của những lực không cân bằng thì vật chuyển động có gia tốc.
D. Một vật đang chuyển động sẽ dừng lại nếu các lực tác dụng vào vật ngừng tác dụng.

11.20. Phát biểu nào sau đây là *sai* ?
A. Lực và phản lực là hai lực cân bằng nhau
B. Lực và phản lực xuất hiện và mất đi đồng thời
C. Lực và phản lực bao giờ cũng cùng loại
D. Lực và phản lực đặt vào hai vật khác nhau

11.21. Người ta kéo một vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Nếu thôi tác dụng lực lên vật thì sẽ:
A. Dừng lại ngay
B. Tiếp tục chuyển dộng chậm dần rồi dừng lại
C. Chuyển sang trạng thái chuyển động thẳng đều
D. Thay đổi vận tốc

11.22. Một chiếc xe đang chạy với vận tốc 30,6km/h thì bắt đầu hãm phanh. Biết lực hãm bằng 0,25 trọng lượng của xe, lấy $g \approx 10m/s^2$. Thời gian xe còn tiếp tục chạy được trước khi dừng hẳn và đi được quãng đường đi thêm được trong thời gian đó là:
A. t = 34s; s = 144,5m. B. t = 3,4s; s = 14,45m
C. t = 3s; s = 14m D. t = 3s; s = 14.5m

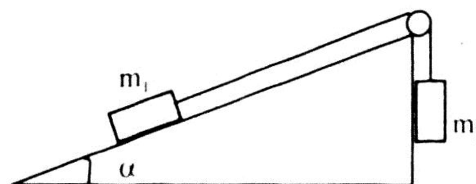
11.23. Một đoàn tàu lửa có khối lượng 10^3 tấn đang chạy với vận tốc 36km/h thì bắt đầu tăng tốc độ. Sau khi đi được 300m, vận tốc của nó lên tới 54km/h. Biết lực kéo của đầu tàu trong cả giai đoạn tăng tốc độ là không đổi và bằng 25.10^4 N. Lực cản chuyển động của đoàn tàu là:
A. $F_c = 4,2.10^4N$ B. $F_c = 4.10^4N$
C. $F_c = 2.10^4N$ D. $F_c = -4,2.10^4N$

11.24. Bốn vật đều có khối lượng bằng 1kg được nối với nhau bằng những sợi dây không dãn, đặt trên một sàn phẳng nằm ngang. Ta kéo vật thứ nhất bằng một lực nằm ngang có độ lớn là 10N. Coi chuyển động là không có ma sát và các đoạn dây nối có khối lượng không đáng kể, cho $g \approx 10m/s^2$. Gia tốc chuyển động của mỗi vật là:
A. $a = 0,5m/s^2$; B. $a = 2,5m/s^2$;
C. $a = -1,5m/s^2$; D. $a = 0,15m/s^2$;

11.25. Một xe có khối lượng m = 1000kg bị hỏng được một xe khác kéo chuyển động trên đường nằm ngang. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $\mu = 0,1$. Lấy $g = 10m/s^2$. Chuyển động của xe khi lực kéo là F = 1000 N là

A. a > 0, vật chuyển động nhanh dần đều
B. a < 0, vật chuyển động chậm dần đều
C. a = 0, vật chuyển động thẳng đều
D. a = 0, vật đứng yên

11.26. Một vật có khối lượng m_1 = 5kg, đặt trên mặt phẳng nghiêng và nối với một vật khác có khối lượng m_2= 2kg bằng một sợi dây không dãn vắt qua một ròng rọc bố trí ở mép bàn của mặt phẳng nghiêng. Biết góc giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng nằm ngang là $\alpha = 30^0$, hệ số ma sát giữa vật thứ nhất và mặt phẳng nghiêng là $\mu = 0,1$ hình 2.3. Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc. Gia tốc chuyển động của vật đó và lực tác dụng vào trục treo ròng rọc là:



Hình 2.3

A. $a = 0,4\ m/s^2$; F = 8,5 N
B. $a = -0,4\ m/s^2$; F = 38,5 N
C. $a = 0,84\ m/s^2$; F = 8,5 N
D. $a = 0,84\ m/s^2$; F = 38,5 N

11.27. Một ôtô đang chạy thì bị hãm phanh. Sau 2,5s ôtô dừng hẳn, quãng đường nó đi được từ lúc bắt đầu hãm là 12m. Vận tốc của ôtô lúc bắt đầu hãm phanh là:

A. v = 2,8 m/s   B. v = 9,6 m/s
C. v = 9 m/s   D. v = 4 m/s

11.28. Một ôtô đang chạy thì bị hãm phanh. Sau 2,5s ôtô dừng hẳn, quãng đường nó đi được từ lúc bắt đầu hãm là 12m. Biết khối lượng của ôtô là 5T, chuyển động của ôtô sau khi hãm là chậm dần đều. Lực hãm trung bình tác dụng vào xe là:

A. $F_{tb} = 0,19.10^4N$ B. $F_{tb} = -1,9.10^4N$
C. $F_{tb} = 1,9.10^4N$ D. $F_{tb} = 10^4N$

11.29. Một đoàn tàu khối lượng 1000 tấn bắt đầu chuyển bánh. Biết lực kéo của đầu tàu là 25.10^4N và lực cản của chuyển động bằng 0,005 trọng lượng của cả đoàn tàu.

11.29a. Vận tốc của đoàn tàu khi nó đi được 1km là:

A. v = 2m/s   B. v = 0,2m/s
C. v = 10m/s   D. v = 20m/s

11.29b. Thời gian để đoàn tàu đạt được vận tốc đó là:

A. t = 140s B. t = 100s

C. t = 10s D. t = 200s

11.30. Một con ngựa kéo một xe chở hàng nặng P = 6000N, chuyển động đều trên một đường nằm ngang. Biết lực kéo F = 600N và hợp với mặt đường 1 góc bằng 30^0. Hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là

A. μ = 0,9 B. μ = 0,2

C. μ = 0,09 D. μ = 0,5

11.31a. Hai vật có khối lượng lần lượt là m_1 = 0,2kg và m_2 = 0,3kg được nối với nhau bằng sợi dây không dãn đặt trên mặt bàn ngang. Tác dụng vào vật thứ nhất một lực kéo F = 1N song song với mặt bàn. Gia tốc chuyển động và lực căng dây nối giữa hai vật là

A. a = 2m/s^2; T = 6 N B. a = 2m/s^2; T = 0,6 N

C. a = -2m/s^2; T = -0,6 N D. a = 0,2m/s^2; T = 0,6 N

11.31b. Lực cực đại mà ta có thể tác dụng vào vật thứ nhất hoặc vật thứ hai sao cho dây nối hai vật không bị đứt, biết rằng dây ấy chịu được lực căng tối đa là T_{cd} = 10N (coi ma sát giữa các vật và mặt bàn không đáng kể, bỏ qua khối lượng của các dây nối)

A. F'_{cd} = 17 N; F'_{cd} = 25 N B. F'_{cd} = 10 N; F'_{cd} = 20 N

C. F'_{cd} = 12 N; F'_{cd} = 25 N D. F'_{cd} = 17 N; F'_{cd} = 25 N

§12. CÁC LOẠI LỰC CƠ HỌC

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán trong phần này liên quan đến chuyển động của vật hoặc hệ vật dưới tác dụng của các lực cơ học như: lực hấp dẫn (đặc biệt là trọng lực), lực đàn hồi, lực ma sát và lực cản của môi trường, vì vậy phương pháp chung để giải chúng có thể tóm tắt như sau:

+ Áp dụng công thức tính các lực như lực hấp dẫn và trọng lực, lực đàn hồi, lực ma sát và lực cản của môi trường từ các định luật cơ bản của chúng để thực hiện các tính toán các đại lượng theo yêu cầu của bài toán

+ Chuyển động có ma sát:

- Viết phương trình của chuyển động theo định luật II Newtơn

- Chiếu phương trình đó lên các trục vuông góc với chuyển động để xác định phản lực N, suy ra độ lớn của lực ma sát: $F_{ms} = \mu N$

- Chiếu phương trình trên lên trục chuyển động để thiết lập phương trình đại số chứa ẩn số của bài toán.

- Thực hiện các phép tính trên phương trình đại số.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Lực hấp dẫn - Định luật vạn vật hấp dẫn*

- Hai vật bất kì hút nhau một lực tỷ lệ thuận với tích khối lượng và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng: $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

(trong đó hệ số tỷ lệ $G = 6,67.10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2}$ gọi là hằng số hấp dẫn)

- Trọng lực chủ yếu là lực hấp dẫn giữa Trái Đất (hay một thiên thể) với các vật, kết quả gây ra cho chúng một gia tốc rơi tự do: $\vec{P} = m\vec{g}$

- Lực hướng tâm là tổng hợp lực của các lực cơ học tác dụng vào một vật chuyển động tròn đều: $F_{ht} = \frac{mv^2}{R} = m\omega^2R$

+ *Lực đàn hồi - Định luật Húc*

Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi của lò xo tỷ lệ với độ biến dạng.

$F = k|\Delta l|$ ($|\Delta l| = |l - l_0|$ là độ biến dạng)

(hệ số tỷ lệ k gọi là độ cứng của lo xo, có đơn vị là (N/m))

+ *Lực ma sát*

Lực ma sát là lực tương tác giữa hai mặt tiếp xúc theo phương song song với hai mặt đó:

- Lực ma sát nghỉ không có hướng và giá trị xác định nhưng có một giá trị cực đại: $F_{ng} = \mu_0 N$

- Lực ma sát trượt luôn ngược chiều với vận tốc tương đối của hai mặt tiếp xúc: $F_{tr} = \mu N$

- Lực ma sát lăn cản trở chuyển động lăn của một vật trên một vật

$F_l = \mu N$ (với μ là hệ số ma sát lăn)

+ *Lực quán tính*

Trong hệ quy chiếu phi quán tính (tức HQC chuyển động có gia tốc so với HQC quán tính), ngoài các lực tác dụng do các vật khác gây ra, mỗi vật còn chịu thêm một lực quán tính ngược chiều với véctơ gia tốc của hệ quy chiếu phi quán tính.

- Lực quán tính trong HQC chuyển động thẳng với gia tốc $\vec{a}$

$\vec{F}_q = -m\vec{a}$

- Lực quán tính li tâm trong HQC quay với vận tốc góc ω:

$$F_q = mr\omega^2$$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

12.1. Một lò xo có chiều dài tự nhiên là 15cm. Khi giữ cố định một đầu, đầu kia được kéo bởi một lực 4,5N thì chiều dài của lò xo là 18cm. Độ cứng của lò xo bằng

A. k = 30N/m B. k = 25N/m
C. k = 1,5N/m D. k = 150N/m.

12.2. Một lò xo có chiều dài tự nhiên là 20cm. Khi bị kéo dài đến 24cm thì xuất hiện lực đàn hồi 5N. Khi lực đàn hồi của lò xo bằng 10N, thì chiều dài của nó phải bằng

A. l = 28cm B. l = 40cm
C. l = 48cm D. l = 22cm.

12.3. Một cơ thủ đánh vào viên bida một lực và truyền cho viên bida đó một vận tốc ban đầu 10m/s. Hệ số ma sát trượt giữa bóng và mặt bàn là 0,1. Quảng đường quả bóng đi được trước khi dừng lại là

A. s = 39m B. s = 45m
C. s = 51m D. s = 57m.

12.4. Một thùng đựng hàng có trọng lượng 556N đặt trên sàn nhà. Biết hệ số ma sát nghỉ giữa thùng và mặt sàn là 0,68, hệ số ma sát trượt là 0,56. Để dịch chuyển được thùng, phải tác dụng vào nó một lực theo phương nằm ngang tối thiểu bằng:

A. F = 222N B. F = 311N
C. F = 334N D. F = 378N.

12.5. Hai tàu biển có khối lượng m_1 = 100000 tấn và m_2 = 500000 tấn ở cách nhau một khoảng r = 0,2km. Xác định khối lượng m của một vật ở gần mặt đất chịu lực hút của Trái Đất bằng lực hấp dẫn giữa hai tàu biển kể trên. Lấy g = 9,8m/s^2.

A. m = $8,5.10^{-6}$kg B. m = 8,5kg
C. m = $8,5.10^{6}$ kg D. m = $1,27.10^{-11}$kg.

12.6. Một người có trọng lượng bằng 500N ở trên bề mặt của Trái Đất. Trọng lượng của người đó trên một hành tinh có bán kính gấp 5 lần và khối lượng gấp 2 lần so với Trái Đất là

A. P = 1000N B. P = 200N
C. P = 100N D. P = 40N.

12.7. Một tàu vũ trụ ở trên Trái Đất có trọng lượng P = 144000N. Lực hút Trái Đất vào con tầu khi nó ở độ cao bằng 3 lần bán kính Trái Đất là:

A. F = 36000N B. F = 9000N

C. F = 48000N D. F = 16000N.

12.8. Một vật ở gần bề mặt của Mặt Trăng được Trái Đất hút với lực 18N. Bỏ qua các lực cản, lấy gia tốc rơi tự do ở gần Trái Đất là g = $10m/s^2$, ở gần Mặt Trăng là g = g/6. Nếu vật này đang nằm yên ở độ cao 20m phía trên bề Mặt Trăng, tác dụng vào vật một lực F = 4N theo phương song song với bề mặt Mặt Trăng thì sau 3s vật đó chuyển động được một đoạn đường là

A. s = 12,5m B. s = 2,08m

C. s = 1,25m D. s = 10m.

12.9. Lò xo của một lực kế khi treo thẳng đứng vào móc của một giá cố định có chiều dài l_1 = 10cm. Khi móc vào dưới lò xo một quả cân có khối lượng m = 100g thì chiều dài của lò xo dãn ra bằng l_2 = 15cm. Đặt quả cân lên mặt bàn nằm ngang, dùng dây nối quả cân với móc lực kế và kéo theo phương song song với mặt bàn sao cho nó trượt thẳng đều thì thấy lò xo dãn ra chiều dài l_3 = 12cm. Độ lớn của lực cản tác dụng vào quả cân khi nó đang trượt là

A. F = 1N B. F = 4N

C. F = 24N D. F = 0,4N.

12.10. Một xe tải có khối lượng m = 2tấn kéo theo rơmoóc có khối lượng m = 1tấn đang chuyển động nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ, xe đạt được vận tốc v = 10m/s khi đi được đoạn đường s = 200m. Dây cáp nối xe với rơmoóc bị dãn ra 0,125mm, độ cứng k của dây cáp là:

A. k = 4.10^6N/m; B. k = 2.10^6N/m.

C. k = 8.10^6N/m; D. k = 6.10^6N/m.

12.11. Một kiện hàng nằm yên trên thùng một xe tải khi xe bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ. Hệ số ma sát cực đại giữa kiện hàng và xe là k = 0,30. Thời gian ngắn nhất để xe chạy được 300m mà kiện hàng không bị trượt trên sàn xe là

A. t = 70s; B. t = 4,5s.

C. t = 14,3s; D. t = 4,6s.

12.12. Một viên gạch đang nằm yên trên mặt tấm ván nằm ngang, khi tăng dần độ nghiêng của tấm ván đến khi góc nghiêng giữa mặt ván và mặt đất nằm ngang là $\alpha = 30^0$ thì thấy viên gạch bắt đầu trượt ở đầu dưới tấm ván. Độ lớn của hệ số ma sát nghỉ cực đại giữa gạch và gỗ là

A. 0,577 B. 1,732

C. 0,866 D. 0,500

12.13. Biểu thức nào là đúng để xác định lực ma sát trượt ?

A. $F_{ms} = \mu N$ B. $F_{ms} = \mu \vec{N}$

C. $\vec{F}_{ms} = \mu N$ D. $\vec{F}_{ms} = \mu \vec{N}$

12.14. Tìm phát biểu SAI khi nói về lực ma sát ?

A. Lực ma sát trượt chỉ xuất hiện khi vật này trượt trên bề mặt của vật khác

B. Hướng của lực ma sát trượt ngược với hướng chuyển động của vật.

C. Lực ma sát lăn tỉ lệ với áp lực do vật tác dụng lên mặt tiếp xúc

D. Viên gạch nằm yên trên mặt phẳng nghiêng không chịu tác dụng của lực ma sát.

12.15. Trong các phát biểu về trọng lực sau đây, phát biểu nào là ĐÚNG?

A. Trọng lực luôn luôn bằng trọng lượng.

B. Trọng lực là lực hút của vật vào quả đất

C. Trọng lực là tường hợp riêng của lực hấp dẫn

D. Trọng lực là lực hút của Trái Đất vào các thiên thể

12.16. Điều nào sau đây là SAI khi nói về trọng lực ?

A. Trọng lực xác định bởi biểu thức P = mg

B. Trọng lực là trường hợp riêng của lực hấp dẫn

C. Trọng lực tác dụng lên một vật tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật

D. Trọng lực là lực hút của Trái Đất tác dụng lên vật ở gần mặt đất.

12.17. Hằng số hấp dẫn có giá trị là:

A. $8,86.10^{-11}Nkg^2m^2$ B. $8,86.10^{-11}Nm^2/kg^2$

C. $6,68.10^{-11}Nkg^2m^2$ D. $6,68.10^{-11}Nm^2/kg^2$

12.18. Có hai chất điểm có khối lượng m_1 và m_2 ở cách nhau một khoảng r, để xác định độ lớn của lực hấp dẫn giữa chúng ta dùng biểu thức

A. $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{r}$ B. $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{r^2}$

C. $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{2r^2}$ D. $F_{hd} = G\dfrac{m_1+m_2}{r^2}$

12.19. Biết rằng R là bán kính Trái Đất, g gia tốc rơi tự do và G là hằng số hấp dẫn. Để xác định khối lượng Trái Đất ta phải dùng biểu thức nào ?

A. $M = \frac{R^2}{gG}$ B. $M = \frac{g^2R}{G}$

C. $M = \frac{gR^2}{G}$ D. $M = \frac{gR}{G^2}$

12.20. Khi tác dụng một ngoại lực vào lo xo làm cho nó bị biến dạng. Lực đàn hồi của lò xo xuất hiện để chống lại sự biến dạng đó phụ thuộc vào
A. Độ biến dạng của lò xo
B. Độ cứng của lò xo
C. Hình dạng của vật treo vào lò xo và khối lượng của lò xo
D. Cả A và B

12.21. Khi nói đến lực và vật đàn hồi, phát biểu nào sau đây là ĐÚNG ?
A. Lực đàn hồi xuất hiện khi vật có tính đàn hồi bị biến dạng
B. Lực đàn hồi có hướng ngược với hướng biến dạng của vật đàn hồi
C. Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi tỉ lệ với độ biến dạng.
D. Tất cả các câu trên đều đúng.

12.22. Điều nào sau đây là SAI khi nói về đặc điểm của lực đàn hồi?
A. Lực đàn hồi luôn ngược với hướng biến dạng
B. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ với độ biến dạng của vật biến dạng.
C. Khi độ biến dạng của vật càng lớn thì lực đàn hồi cũng càng lớn, giá trị của lực đàn hồi là không có giới hạn.
D. Lực đàn hồi xuất hiện khi vật có tính đàn hồi bị biến dạng

12.23. Xét về phương và độ lớn của lực đàn hồi, điều nào sau đây là ĐÚNG
A. Với các vật như lò xo, dây cao su, thanh dài, lực đàn hồi hướng hướng dọc theo trục của vật .
B.Với các mặt tiếp xúc bị biến dạng, lực đàn hồi vuông góc với các mặt tiếp xúc .
C. Độ lớn của lực đàn hồi phụ thuộc vào kích thước và bản chất của vật đàn hồi.
D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

12.24. Kết luận nào SAI về hệ số ma sát trượt ?
A. Hệ số ma sát trượt luôn nhỏ hơn 1
B. Hệ số ma sát trượt phụ thuộc vào áp lực của vật tác dụng lên mặt phẳng giá đỡ.
C. Hệ số ma sát trượt phụ thuộc vào tính chất của các mặt tiếp xúc .
D. Hệ số ma sát trượt không có đơn vị .

12.25. Khi vật chuyển động có ma sát thì lực ma sát đó *không thể* là

A. lực ma sát trượt B. lực ma sát nghỉ

C. lực ma sát lăn D. lực ma sát lăn và ma sát trượt

12.26. Khi nói về lưc ma sát nghỉ, phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát nghỉ không có hướng nhất định và cũng không có độ lớn nhất định.

B. Lực ma sát nghỉ luôn ngược chiều chuyển động

C. Có thể dùng công thức tính lực ma sát trượt để tính lực ma sát nghỉ cực đại.

D. Độ lớn của lực ma sát nghỉ thay đổi tuỳ vào ngoại lực tác dụng

12.27. Nhận xét về tương tác hấp dẫn giữa trái đất với một vật, nhận xét nào sau đây là ĐÚNG ?

A. Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn nhỏ hơn so với lực mà Trái Đất hút vật.

B. Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn lớn hơn so với lực mà Trái Đất hút vật.

C. Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn bằng lực mà Trái Đất hút vật nhỏ đó.

D. Một vật nhỏ không thể hút Trái Đất.

12.28. Một quyển sách nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Cuốn sách đó chịu tác dụng bởi các lực:

A. Trọng lực $\vec{P}$ và phản lực của mặt bàn $\vec{N}$.

B. Trọng lực $\vec{P}$.

C. Trọng lực $\vec{P}$, phản lực của mặt bàn và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$

D. Trọng lực $\vec{P}$ và lực ma sát nghỉ $\vec{f}_{ms}$

12.29. Khi một vật chuyển động thẳng đều trên một mặt phẳng nhẵn bóng thì vật chịu tác dụng bởi các lực

A.Trọng lực $\vec{P}$.

B. Trọng lực $\vec{P}$ và phản lực $\vec{N}$.

C. Trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$ và một lực kéo bất

D. Lực kéo bất kì $\vec{F}$ và Trọng lực $\vec{P}$.

12.30. Khi một vật được ném lên phía trên theo phương thẳng đứng. Trong quá trình chuyển động, các lực tác dụng lên vật là:

A. Trọng lực $\vec{P}$ và lực $\vec{F}$ không đổi hướng

B. Trọng lực $\vec{P}$ và lực $\vec{F}$ giảm dần khi vật càng lên cao.

C. Trọng lực $\vec{P}$ và lực $\vec{F}$ cùng hướng với chuyển động của vật.

D. Trọng lực $\vec{P}$.

12.31. Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi ôtô

A. phanh đột ngột

B. đứng yên trên đường dốc

C. chuyển động đều trên đường dốc

D. chuyển động đều trên mặt đường nằm ngang

12.32. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Lực ma sát nghỉ luôn xuất hiện ở mặt tiếp xúc và cân bằng với ngoại lực khi vật đứng yên

B. Lực ma sát nghỉ luôn xuất hiện ở bề mặt tiếp xúc khi đặt vật đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang

C. Lực ma sát nghỉ chỉ có thể có khi vật đứng yên.

D. Các đáp án A, B, C đều đúng

12.33. Phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát trượt phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc

B. Lực ma sát trượt phụ thuộc vào tính chất của mặt tiếp xúc

C. Độ lớn của lực ma sát trượt tỉ lệ với áp lực do vật tác dụng lên mặt tiếp xúc với nó

D. Lực ma sát trượt luôn ngược với hướng chuyển động của vật.

12.34. Phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Lực ma sát trượt cản trở chuyển động trượt của vật.

B. Lực ma sát trượt xuất hiện ở bề mặt tiếp xúc của hai vật rắn khi chúng chuyển động trượt lên nhau.

C. Lực ma sát trượt có hướng ngược chiều chuyển động.

D. Các phát biểu trên đều đúng.

12.35. Trong thực tế, khi ta kéo một vật nặng trên mặt phẳng nằm ngang với một lực F tương đối nhỏ theo phương ngang thì vật vẫn đứng yên ? lí giải nào sau đây là đúng.

A. Vì lực F quá nhỏ so với trọng lực P của vật.

B. Vì lực F nhỏ hơn lực ma sát nghỉ cực đại.

C. Vì lực F có phương vuông góc với trọng lực P.

D. Vì lực F cân bằng với trọng lực P.

12.36. Phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát lăn xuất hiện khi có vật này lăn trên mặt vật khác

B. Trong những điều kiện như nhau về khối lượng của vật và tính chất của mặt tiếp xúc, lực ma sát lăn lớn hơn lực ma sát trượt .

C. Lực ma sát lăn phụ thuộc vào tính chất của bề mặt tiếp xúc .

D. Lực ma sát lăn tỉ lệ với áp lực

12.37. Việc thay các ổ trục trượt bằng ổ đỡ trục có bi trong các máy công nghiệp, nhằm mục đích nào sau đây:

A. Giảm ma sát
B. Giảm trọng lượng của máy
C. Giảm kích thước của máy
D. Giảm độ rung của máy

12.38. Phát biểu nào sau đây là SAI?

A. Lực ma sát nghỉ luôn cân bằng với ngoại lực theo phương song song với mặt tiếp xúc.

B. Trong nhiều trường hợp lực ma sát nghỉ đóng vai trò lực phát động.

C. Lực ma sát trượt ngược chiều với vận tốc tương đối của vật.

D. Diện tích mặt tiếp xúc càng lớn thì ma sát càng lớn.

12.39. Kết luận nào sau đây là *đúng*?

A. Khi xe đang chạy, ma sát giữa lốp xe với mặt đường là ma sát nghỉ.

B. Khi đi bộ, lực ma sát giữa chân người và mặt đất là ma sát nghỉ.

C. Lực ma sát giữa xích và đĩa xe đạp khi xe đang chạy là ma sát lăn.

D. Lực ma sát giữa trục và ổ bi khi bánh xe đang quay là ma sát trượt.

12.40. Tác dụng một lực $\vec{F}$ theo phương nằm ngang để ép một quyển sách có khối lượng m vào một bức tường thẳng đứng. Nếu quyển sách đứng yên thì nó sẽ chịu tác dụng của lực nào sau đây?

A. Trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$ và phản lực $\vec{N}$ của bức tường .

B. Trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$, phản lực $\vec{N}$ của bức tường và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

C. Trọng lực $\vec{P}$ và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

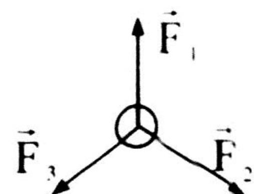
D. Trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$ và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

12.41. Ba lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ có độ lớn bằng nhau cùng tác dụng vào một vật nhỏ theo 3 hướng hợp với nhau những góc 120^0 như hình 2.4 . Dưới tác dụng của 3 lực đó vật sẽ

A. chuyển động theo hướng F_1

B. chuyển động theo hướng F_2

C. chuyển động theo hướng F_3



Hình 2.4

11.31a. *Chọn đáp án* B
11.31b. *Chọn đáp án* A

Bài 12. Các loại Lực cơ học

12.1. *Chọn đáp án D*

Lực đàn hồi xuất hiện ở lò xo tỷ lệ với độ biến dạng và tuân theo định luật Húc: $F = kx \Rightarrow k = \frac{F}{x} = \frac{4,5}{0,03} = 150$ (N/m)

12.2. *Chọn đáp án A*

Áp dụng định luật Húc cho hai trường hợp:

$$F_{dh1} = kx_1 \Rightarrow k = \frac{F_{dh1}}{x_1} = \frac{5}{0.04} = 125$$

$$F_{dh2} = kx_2 \Rightarrow x_2 = \frac{F_{dh2}}{k} = \frac{10}{125} = 0,28\,m = 28cm$$

12.3. *Chọn đáp án C*

Viên bida chuyển động dưới tác dụng của lực ma sát: $F_{ms} = -\mu mg$ với gia tốc a. Theo định luật II Newtơn ta có: $ma = -\mu mg \Rightarrow a = -\mu g$.
Vậy quãng đường viên bida đi được tính theo công thức:

$v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = -\frac{v^2}{2a}$. Thay a vào ta được: $s = +\frac{v^2}{2\mu g} = 51$ (m)

12.4. *Chọn đáp án D*

Để dịch chuyển được thùng hàng, lực tác dụng phải bằng hoặc lớn hơn lực ma sát nghỉ cực đại giữa thùng và sàn xe:

$$F \geq F_{msnghi\,max} = \mu N = \mu P = 378\ N$$

Vậy trong các đáp án chỉ có đáp án D thoả mãn điều kiện $F > F_{msnghi\,max}$

12.5. *Chọn đáp án A*

Lực hấp dẫn giữa hai tàu thuỷ là: $F_{hd} = G\frac{m_1 m_2}{r^2} = 8,35.10^{-5}$ N

Theo bài ra: $F_{hd} = P = mg \Rightarrow m = \frac{F_{hd}}{g} = 8,5.10^{-6}$ kg

12.6. *Chọn đáp án D*

Theo bài ra, trọng lượng của người trên Trái Đất: $P = mg$ với $g = \frac{MG}{R^2}$,

vì vậy ta có: $P = \frac{MG}{R^2}m$. Trên hành tinh có bán kính bằng 5R và khối

lượng 2M thì trọng lượng người đó sẽ là: $P' = \frac{2MG}{25R^2}m = \frac{2}{25}P = 40N$

12.7. *Chọn đáp án B*

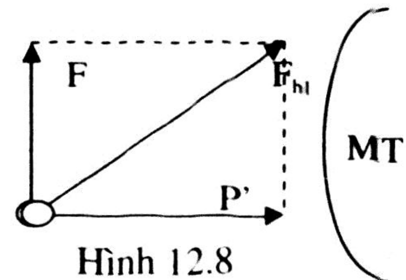
Trọng lượng của một vật trên Trái Đất bằng lực hấp dẫn giữa Trái Đất với vật đó: $P = 144000 = F_0 = G\frac{Mm}{R^2}$ và ở độ cao h là: $F_h = G\frac{Mm}{(R+h)^2}$

Với: $h = 3R \Rightarrow F_h = G\frac{Mm'}{(R+3R)^2} = \frac{1}{16}F_0 \Rightarrow F_h = 9000$ N

12.8. *Chọn đáp án A*

* Ở gần bề mặt Trái Đất: $P = 18N = mg \Rightarrow$ $m = \frac{P}{g} = 1,8$ kg

* Lực hút của Mặt Trăng lên vật đó khi nó ở gần bề mặt của Mặt Trăng là: $P' = mg' = m\frac{g}{6} = 3N$ theo phương vuông góc với bề mặt



Hình 12.8

Mặt Trăng. Khi tác dụng lực F song song với bề mặt Mặt Trăng thì hai lực P' và F vuông góc với nhau nên hợp lực của nó có độ lớn (hình 12.8):

$F_{hl} = \sqrt{P'^2 + F^2} = 5N$. Vậy gia tốc vật thu được:

$a = 5/1,8\ (m/s^2) \Rightarrow\ s = \frac{1}{2}at^2 = 12,5$ m.

12.9. *Chọn đáp án B*

Theo định luật Húc: $F_{dh} = k\Delta l \Rightarrow k = \frac{F_{dh}}{\Delta l} = \frac{mg}{(l_2 - l_1)} = 200$ N/m. Vật trượt thẳng đều khi lực kéo cân bằng lực cản: $F_k = F_c$: trong đó lực F_c ngược chiều với lực kéo nên nó là lực đàn hồi tác dụng vào lo xo khi lo xo dãn ra một đoạn: $\Delta l = 0,12$ cm nên có độ lớn: $F_C = k(l - l_1) = 4N$

12.10. *Chọn đáp án B*

Gia tốc của xe tải và rơ moóc là: $a = \frac{(v^2 - v_0^2)}{2s} = 0,25m/s$

Lực dây cáp kéo rơ moóc là: $F = ma = 250$ N

Theo định luật Húc: $F = k\Delta l \Rightarrow k = \frac{F}{\Delta l} = 2.10^{-6}$ N/m.

12.11. *Chọn đáp án C*

Khi xe chuyển động với gia tốc a so với mặt đường, sàn xe tác dụng vào kiện hàng một lực có độ lớn: F = ma. Để kiện hàng nằm yên trên xe thì lực này phải cân bằng với lực ma sát nghỉ cực đại:

$$F = F_{msnghi\ max} \Rightarrow ma = \mu N = \mu mg \Rightarrow a = \mu g$$

Trong thời gian t xe đi được quãng đường:

$$s = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2s}{a} = \frac{2s}{\mu g} = 204 \Rightarrow t = \sqrt{204} = 14,3s$$

12.12. *Chọn đáp án A*

Hòn gạch chịu tác dụng của các lực: Trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$ của mặt ván và lực ma sát $\vec{F}_{ms}$: hòn gạch cân bằng khi: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = 0$

Chiếu phương trình lên phương chuyển động: mg sinα - $F_{msn} = 0$

Vì: $F_{msn} = \mu N = \mu mg\cos\alpha \Rightarrow \mu = tg\alpha = tg30^0 = 0,577$.

12.13. *Chọn đáp án* A

Lực ma sát được tính bởi công thức $F_{ms} = \mu N$.

12.14. *Chọn đáp án* D

Phát biểu: "Viên gạch nằm yên trên mặt phẳng nghiêng không chịu tác dụng của lực ma sát" là sai.

12.15. *Chọn đáp án* C

Phát biểu "Trọng lực là trường hợp riêng của lực hấp dẫn" là đúng.

12.16. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: Trọng lực tác dụng lên vật tỉ lệ nghịch với khối lượng của chúng" là sai.

12.17. *Chọn đáp án* D

Hằng số hấp dẫn có giá trị là: $6,68.10^{-11}Nm^2/kg^2$.

12.18. *Chọn đáp án* B

Biểu thức $F_{hd} = G\dfrac{m_1m_2}{r^2}$.

12.19. *Chọn đáp án* C

Biểu thức C: $M = \dfrac{gR^2}{G}$ là đúng.

12.20. *Chọn đáp án* D

Lực đàn hồi phụ thuộc vào độ biến dạng của lò xo và độ cứng của lò xo.

12.21. *Chọn đáp án* D

Tất cả các phát biểu trên đều đúng.

12.22. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Khi độ biến dạng của vật càng lớn thì lực đàn hồi cũng càng lớn, giá trị của lực đàn hồi là không có giới hạn" là sai. Lực đàn hồi chỉ tồn tại trong giới hạn đàn hồi mà thôi.

12.23. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B và C đều đúng.

12.24. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Hệ số ma sát trượt phụ thuộc vào áp lực của vật lên mặt phẳng giá đỡ " là không chính xác.

12.25. *Chọn đáp án* B

Khi vật chuyển động có ma sát thì lực ma sát đó không thể là lực ma sát nghỉ.

12.26. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Lực ma sát nghỉ luôn ngược chiều chuyển động" là sai.

12.27. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Một vật nhỏ hút Trái Đất một lực, có độ lớn bằng lực mà Trái Đất hút vật".

12.28. *Chọn đáp án* A

Trọng lực $\vec{P}$ và phản lực của mặt bàn $\vec{N}$.

12.29. *Chọn đáp án* B

Một vật chuyển động thẳng đều trên một mặt phẳng nhẵn bóng. Các lực tác dụng lên vật: Trọng lực $\vec{P}$ và phản lực $\vec{N}$.

12.30. *Chọn đáp án* D

Trong quá trình chuyển động, chỉ có trọng lực $\vec{P}$ tác dụng lên vật.

12.31. *Chọn đáp án* B

Lực ma sát nghỉ xuất hiện khi ô tô đứng yên trên đường dốc.

12.32. *Chọn đáp án* D

Tất cả các phát biểu đều đúng.

12.33. *Chọn đáp án* A

Phát biểu: "Lực ma sát trượt phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc" là sai.

12.34. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu đều đúng.

12.35. *Chọn đáp án* B

Vì lực F nhỏ hơn lực ma sát nghỉ cực đại.

12.36. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Lực ma sát lăn lớn hơn lực ma sát trượt" là sai.

12.37. *Chọn đáp án* A

Việc thay các ổ trục trượt bằng ổ đỡ trục có bi trong các máy công nghiệp, nhằm mục đích giảm ma sát.

12.38. *Chọn đáp án* D

Phát biểu: "Diện tích mặt tiếp xúc càng lớn thì ma sát càng lớn" là sai.

12.39. *Chọn đáp án* B

Kết luận: "Khi đi bộ, lực ma sát giữa chân người và mặt đất là ma sát nghỉ" đúng.

12.40. *Chọn đáp án* B

Quyển sách chịu tác dụng của các lực trọng lực $\vec{P}$, lực đẩy $\vec{F}$, phản lực $\vec{N}$ của bức tường và lực ma sát $\vec{f}_{ms}$ nghỉ hướng lên trên.

12.41. *Chọn đáp án* D

Vật đứng yên.

12.42. *Chọn đáp án* D

Hệ quy chiếu phi quán tính là hệ quy chiếu gắn trên vật chuyển động có gia tốc khác không.

12.43. *Chọn đáp án* A

Biểu thức của lực quán tính $\vec{F}_q = -m\vec{a}$.

12.44. *Chọn đáp án* A

Hiện tượng mất trọng lượng xảy ra trong con tàu vũ trụ đang bay trên quỹ đạo quanh Trái Đất.

12.45. *Chọn đáp án* C

Hiện tượng tăng trọng lượng ứng với trường hợp $P_{bk} > P$.

12.46. *Chọn đáp án* C

Hiện tượng không trọng lượng xảy ra, khi thang máy chuyển động rơi tự do (khi dây treo thang máy bị đứt).

12.47. *Chọn đáp án* C

Biểu thức tính độ lớn của lực hướng tâm là: $F_{ht} = m\omega^2 r$.

12.48. *Chọn đáp án* A

Một chất điểm chuyển động tròn đều thì lực hướng tâm có độ lớn không thay đổi.

12.49. *Chọn đáp án* D

Lực hấp dẫn giữa hai quả cầu : $F = G.\dfrac{m^2}{r^2}$. Lực F có giá trị lớn nhất khi r nhỏ nhất, nghĩa là khi hai quả cầu đặt sát nhau: r = 2R = 20cm

$$\Rightarrow F = 6{,}68.10^{-11}\frac{(45)^2}{(0{,}2)^2} \approx 3{,}38.10^{-6}N$$

12.50. *Chọn đáp án* B

Biểu thức gia tốc rơi tự do:

- Tại nơi có độ cao h : $g = G.\dfrac{M}{(R+h)^2}$; ở mặt đất (h = 0) : $g_0 = G\dfrac{M}{R^2}$

$$\Rightarrow \frac{g}{g_0} = \frac{R^2}{(R+h)^2} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 \Rightarrow g = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 .g_0$$

Theo đề ra: $h = \dfrac{R}{2} \Rightarrow g = \dfrac{4}{9}.g_0 = 4{,}36m/s^2$

12.51. *Chọn đáp án* D

Gia tốc của chuyển động của các xe: $s = \dfrac{1}{2}at^2 \Rightarrow a = \dfrac{2s}{t^2} = 1m/s^2$

Xét chuyển động của xe con: Các lực tác dụng lên xe: trọng lực $\vec{P}$; phản **lực** $\vec{N}$ và lực đàn hồi của dây cáp $\vec{F_2}$, trong đó: $\vec{P_2} + \vec{N_2} = \vec{0}$

Theo định luật II Newton: $\vec{F_2} = m\vec{a_2}$

Chiếu phương trình này lên hướng chuyển động: $F_2 = m_2a = 1000N$

suy ra độ dãn của dây cáp: $x = \frac{F_2}{k} = 0,5.10^{-3}m = 0,5mm$

12.52. *Chọn đáp án* B

Căn cứ vào các đồ thị cho trong đề ra thì: Vị trí đứng yên ban đầu của vật **là O, xét** khi vật ở vị trí cách O một đoạn x. Độ biến dạng và lực đàn hồi **của các** lò xo thành phần là x_1, x_2, F_1, F_2. Độ biến dạng và lực đàn hồi của **lò xo** tương đương là x, F. Ta có : $F = F_1 + F_2$ (1) và $x = x_1 = x_2$ (2)

Áp dụng định luật Húc vào phương trình (1): $kx = k_1x_1 + k_2x_2$

Kết hợp với phương trình (2) ⇒ $k = k_1 + k_2$

12.53. *Chọn đáp án* D

12.54. *Chọn đáp án* B

12.55a. *Chọn đáp án* C

12.55b. *Chọn đáp án* B

12.56. *Chọn đáp án* D

12.57. *Chọn đáp án* A

12.58. *Chọn đáp án* A

12.59. *Chọn đáp án* A

Các lực tác dụng vào khối gỗ ở giữa (khối gỗ 2) theo phương thẳng đứng **gồm:** áp lực do khối gỗ 1 gây ra, phản lực khối 3 tác dụng khối 2 và trọng **lực của** khối 2. Các lực tác dụng lên khối 2 theo phương nằm ngang gồm: **lực ma** sát giữa khối 1 và 2, khối 2 và 3 và lực kéo ngược chiều. Phân tích **các lực** tác dụng này ta rút ra điều kiện: $F \geq F_{ms1} + F_{ms2} = 24N$.

12.60. *Chọn đáp án* A

Bài 13. Phương pháp động lực học và chuyển động của hệ vật

13.1. *Chọn đáp án* B

Quãng đường rơi theo phương thẳng đứng được xác định theo công thức: $y = \frac{1}{2}gt^2$ (với y = 80m) vì vậy thời gian rơi sẽ là: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.80}{10}} = 4s$

Trong thời gian đó quãng đường quả cầu bay được theo phương ngang là: $x = v_0t = 20 \times 4 = 80m$. Mặt khác ta có: $v_t = \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = \sqrt{(gt)^2 + v_0^2}$

Khi quả cầu chạm đất (sau khi đã rơi được 4s), lúc đó vận tốc của quả **cầu sẽ là:** $v_t = \sqrt{(10.4)^2 + 20^2} \approx 44,7m/s$

13.2. *Chọn đáp án* C

Phân tích chuyển động thành các thành phần như hình vẽ ở bài ra.

Ta có: $\vec{v_0} = \vec{v_{0x}} + \vec{v_{0y}}$ (trong đó: $v_{0x} = v_0.\cos\alpha$ và $v_{0y} = v_0\sin\alpha$)

$\Rightarrow x = v_{0x}.t = v_0\cos\alpha.\ t = 250t$ (1) và $y = v_{0y}.t - \frac{1}{2}gt^2 = v_0\sin\alpha.\ t - \frac{1}{2}gt^2 =$

$433t - 5t^2$ (2). Đạn chạm đất khi y = 0, thời gian t để viên đạn bay cho đến khi chạm đất là: t = 86,6s. Tầm bay xa của viên đạn: x = 250t = 21650m = 21,65km. Khi viên đạn đạt đến độ cao cực đại $v_{0y} = 0$

$$v_y = v_0\sin\alpha - gt = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$$

$$h_{max} = v_{0y}.t - \frac{1}{2}gt^2 = 9374m$$

13.3. *Chọn đáp án* B

13.4. *Chọn đáp án* A

13.5a. *Chọn đáp án* C

13.5b. *Chọn đáp án* C

13.6. *Chọn đáp án* D

13.7. *Chọn đáp án* C

Phân tích các lực tác dụng vào xe: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} + \vec{F} = m\vec{a}$

Chiếu lên phương ngang ta có Q = N = P = mg = 40000N

Gia tốc của vật là: $v_t = v_0 + at \Rightarrow a = 1,25\ m/s^2$

$$\Rightarrow F_{pđ} = ma + F_{ms} = ma + \mu Q = 5800N$$

13.8. *Chọn đáp án* A

13.9. *Chọn đáp án* C

Áp dụng phương pháp xác định các thành phần chuyển động trong bài toán vật ném ngang để xác định h: $y = h = \frac{1}{2}gt^2 = 45m$.

Xét chuyển động của hai vật theo phương ngang với các phương trình chuyển động: $x_A = 10t$ và $x_B = 20t$ từ đó suy ra $x_B - x_A = 30m$.

13.10. *Chọn đáp án* D

13.11. *Chọn đáp án* B

Vật A chịu tác dụng của ba lực: trọng lực $\vec{P_A}$; phản lực $\vec{N_A}$; lực căng dây $\vec{T}$. Vật B chịu tác dụng của hai lực: trọng lực $\vec{P_B}$ và lực căng dây $\vec{T}$. Viết phương trình chuyển động theo định luật II Newton và chiếu lên phương chuyển động, kết hợp các phương trình ta tìm được:

$$a = \frac{m_B - 0.5m_A}{m_B + m_A} = 7 m/s^2$$

13.12. *Chọn đáp án* B

* Phương trình động lực cho chuyển động của cả đầu tàu và toa xe là:

$$\vec{F}_{pd} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a}$$

Chiếu lên phương chuyển động: $F_{pd} = (m + m')(a + \mu g) = 30000$ N

* Lực căng dây được xác định từ phân tích chuyển động của toa xe:

$T = m'(a + \mu g) = 10000$ N.

13.13a. *Chọn đáp án* C

\+ Quả cân m chịu tác dụng của trọng lực P và lực căng dây T chuyển động với gia tốc a (hình 13.13).

Theo định luật II Newton: $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$

Chiếu lên phương chuyển động: $mg - T = -ma$ (1)

\+ Quả cân m chịu tác dụng của trọng lực P' và lực căng dây T' chuyển động với gia tốc a'. Theo định luật II Newton: $\vec{P'} + \vec{T'} = m'\vec{a'}$

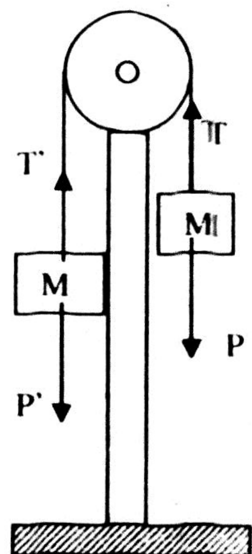
Chiếu lên phương chuyển động: $m'g - T' = m'a'$ (2)

Vì dây không dãn nên $|a| = |a'|$ và $T = T'$

Lấy (1) – (2) ta có: $(m' - m)g = (m' + m)a'$

$\Rightarrow a' = \frac{(m'-m)g}{(m'+m)} = 0,91 m/s^2$ và có hướng đi xuống.

$\Rightarrow a = a' = 0,91 m/s^2$ hướng đi lên.



Hình 13.13

13.13b. *Chọn đáp án* C

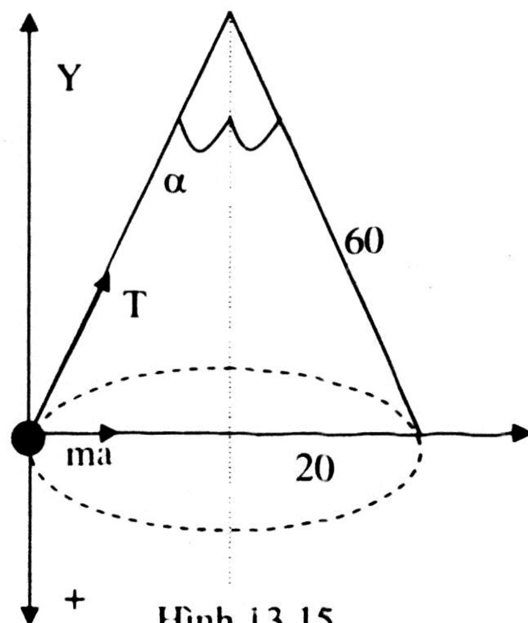
$T = T' = m(g + a) = 10,91$ (N) hướng thẳng đứng lên và T' hướng thẳng đứng lên

13.14. *Chọn đáp án* D

Máy bay và người lái được coi là một chất điểm chuyển động trong hệ quy chiếu gắn liền với mặt đất với gia tốc hướng tâm: $a = \frac{v^2}{R} = 56,25$ m/s². Người lái chịu tác dụng của trọng lực P và phản lực N: $\vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$ (1). Tại điểm thấp nhất của quỹ đạo chiếu phương trình (1) lên phương thẳng đứng ta được:

$-mg + N = ma$

$\Rightarrow N = m(g + a) = 3975$ N.



Hình 13.15

13.15a. *Chọn đáp án* B

Quả cầu chịu tác dụng của các lực: Trọng lực P và lực căng dây T(hình 13.15): $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$ (trong đó gia tốc a là gia tốc hướng tâm $a = \omega^2R$).

Từ hình vẽ: $\sin\alpha = 1/3 \Rightarrow \cos^2\alpha = 8/9 \Rightarrow \cos\alpha = 0{,}94$ (1)

Chiếu phương trình trên lên OY:

$T\cos\alpha - mg = 0$ (2)

Chiếu phương trình trên lên OX:

$T\sin\alpha = m\omega^2R = m\,4\pi^2 n^2R$ (3)

Kết hợp (1), (2) và (3) ta có T = 1,06N

13.15b. *Chọn đáp án* B

Và kết hợp (1), (2) và (3) ta có: $n^2 = 0{,}44 \Rightarrow n = 0{,}66$.

13.16. *Chọn đáp án* A

Gọi N là áp lực theo phương ngang, lực ma sát nghỉ cực đại sẽ là: $F_{ms} = \mu N$. Trọng lực tác dụng vào khối thuỷ tinh có độ lớn: P = mg. Điều kiện để giữ được tấm thuỷ tinh: $P \le F_{ms} \Rightarrow mg \le \mu N \Rightarrow N \ge \dfrac{mg}{\mu} = 2{,}45$(N)

13.17: *Chọn đáp án* B

Theo phương nằm ngang, tấm bìa chịu tác dụng của F_k và F_{ms}. Để tấm bìa chuyển động được thì $F_k > F_{msnghỉ} = \mu mg \Rightarrow F_{tthiểu} = 0{,}98$ (N).

13.18. *Chọn đáp án* A

Xem hệ Người + Xe là một chất điểm chuyển động trong hệ quy chiếu quán tính. Các lực tác dụng vào hệ: Trọng lực $\vec{P}$, phản lực $\vec{N}$ và lực ma sát $\overrightarrow{F_{ms}}$. Phương trình định luật II việt cho hệ: $\vec{P} + \vec{N} + \overrightarrow{F_{ms}} = (m + m')\vec{a}$

Chiếu lên phương chuyển động:

$(m + m')g\sin40^0 - k(m + m')g\cos40^0 = (m + m')\,a \Rightarrow a = 4{,}2$ m/s^2.

13.19. *Chọn đáp án* D

Lực cần thiết để kéo tấm bêtông ở giữa ra phải lớn hơn tổng tất cả các lực ma sát nghỉ cực đại tác dụng lên mặt trên và mặt dưới của tấm bêtông: $F \ge \mu mg + \mu 2mg = 3\mu mg = 53$ (N).

13.20. *Chọn đáp án* C

Lực cản chuyển động là lực ma sát có độ lớn: $F_c = -\mu N = -\mu mg$ làm cho xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a, theo định luật II Newton ta có: $-\mu mg = ma \Rightarrow a = -\mu g = -1{,}96$ m/s^2

Mặt khác: $v'^2 - v^2 = 2 \quad \dfrac{(v'^2 - v^2)}{2a} = 151{,}9$ (m)

13.21. *Chọn đáp án* B

Dưới tác dụng của lực ma sát lăn $F_{lăn} = \mu_1 mg$, xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a, ta có: $-\mu_1 mg = ma \Rightarrow \frac{a}{g} = \frac{v}{gt} = 0{,}04$

Dưới tác dụng của lực ma sát trượt $F_{tr} = \mu_2 mg$, xe chuyển động chậm dần đều với gia tốc a', ta có:

$$-\mu_2 mg = ma' \Rightarrow \frac{a'}{g} = \frac{v'^2}{2sg} = 0{,}5 \quad \Rightarrow \frac{\mu_1}{\mu_2} = 12{,}5.$$

13.22. *Chọn đáp án* A

Gia tốc hòn đá khi ném lên: $a = \frac{(0^2 - v^2)}{2t} = -20m/s^2$

Hòn đá chuyển động trong trường trọng lực chịu tác dụng của trọng lực và phản lực không khí: $\vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$. Chiếu lên phương thẳng đứng ta được: $-mg - N = ma \Rightarrow N = -m(a + g) = -1$ N

13.23. *Chọn đáp án* D

Khối lượng quả cân trên mặt trăng bằng trên trái đất $m = \frac{P}{g/6} = \frac{3}{g}$.

Trọng lượng của quả cân trên tàu vũ trụ là lực tác dụng vào quả cân cân bằng với phản lực sàn con tàu tác dụng lên nó. Khi con tàu được phóng lên chuyển động ngược với gia tốc g thì trọng lượng quả cân sẽ là: $P' = m(g + a) = m(g + 3g) = 12$ (N)

13.24. *Chọn đáp án* B

Người xách vali chịu tác dụng của trọng lực $P = (m + m')g$ và phản lực của sàn thang, áp dụng định luật II Newtơn: $\vec{P} + \vec{N} = (m + m')\vec{a}$

Chọn chiều dương hướng xuống dưới, chiếu phương trình lên phương thẳng đứng: $(m + m')g - N = (m + m')a \Rightarrow a = \frac{(m + m')g - N}{(m + m')} = 1m/s$.

Ta thấy a cùng dấu với g nghĩa là hướng thẳng đứng xuống dưới.

13.25. *Chọn đáp án* A

* Xe chịu tác dụng của trọng lực, phản lực và lực căng dây. Vì xe chuyển động thẳng đều nên $a = 0 \Rightarrow \vec{P} + \vec{N} + \vec{T} = 0$

Chiếu lên phương song song với mặt phẳng nghiêng:

$$mg \sin 30^0 + T = 0 \Rightarrow T = \frac{m_1 g}{2}$$

* Quả cầu chịu tác dụng của trọng lực và lực căng dây T' và cũng chuyển động thẳng đều: T' = P'. Do dây không dãn $T = -T' = m_2 g$

$$\Rightarrow \frac{m_1 g}{2} = m_2 g \Rightarrow m_1 = 2{,}5kg.$$

13.26a. *Chọn đáp án* B

Phương trình quỹ đạo là: $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2$ với $x \geq 0$.

13.26b. *Chọn đáp án* B

Biểu thức: $v = \sqrt{v_0^2 + g^2t^2}$.

13.26c. *Chọn đáp án* A

Công thức: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ là đúng.

13.26d. *Chọn đáp án* C

Biểu thức: $L = x_{max} = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$.

13.27a. *Chọn đáp án* A

Phương trình quỹ đạo là: $y = \frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}x^2 + (\tan\alpha)x$.

13.27b. *Chọn đáp án* B

Biểu thức: $v = \sqrt{(v_0\cos\alpha)^2 + (v_0\sin\alpha - gt)^2}$..

13.27c. *Chọn đáp án* A

Công thức: $t = \frac{2v_0\sin\alpha}{g}$ là đúng.

13.27d. *Chọn đáp án* C

Biểu thức: $h_{max} = y_{max} = \frac{v_0^2\sin^2\alpha}{2g}$ là đúng.

13.27e. *Chọn đáp án* C

Biểu thức: $L = x_{max} = \frac{2v_0^2\sin\alpha\cos\alpha}{g}$.

Chương III
TĨNH HỌC VẬT RẮN

Các bài toán tĩnh học vật rắn rất đa dạng, tuy nhiên trong chương này chúng ta chỉ trình bày các điều kiện cân bằng của một vật rắn trong các trường hợp khác nhau như: Vật rắn chịu tác dụng của hai lực, ba lực, vật có giá đỡ, vật có trục quay cố định ... Ngoài ra các khái niệm về trọng tâm của vật rắn, và các quy tắc về hợp lực, quy tắc momen..cũng được khảo sát một cách chi tiết.

§14. CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN DƯỚI TÁC DỤNG CỦA HAI LỰC. TRỌNG TÂM CỦA VẬT RẮN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong bài này tập trung vào các vấn đề như: xét điều kiện cân bằng của vật rắn dưới tác dụng của hai lực, trọng tâm của vật rắn, cân bằng của vật rắn treo trên sợi dây, cân bằng của vật rắn trên giá đỡ, và các dạng cân bằng của vật rắn.

Để giải nhanh và đúng ta cần thực hiện các bước sau

+ Phân tích kĩ yêu cầu của bài toán

+ Phân tích các lực tác dụng vào vật

+ Xét điều kiện cân bằng của vật rắn

+ Biện luận, lí giải và đưa ra câu lựa chọn.

2. Các kiến thức cần nắm để trả lời câu hỏi

Phần lớn các bài tập đều dưới dạng định tính vì vậy cần nắm chắc các vấn đề sau đây:

+ Vật rắn (vật không thay đổi hình dạng) khoảng cách giữa hai điểm bất kì trên vật không thay đổi

+ Giá của lực là đường thẳng mang véctơ lực (còn được gọi là đường tác dụng lực)

+ Hai lực trực đối là hai lực cùng giá, ngược chiều và có độ lớn bằng nhau.

+ Trạng thái cân bằng là trạng thái mọi điểm trên vật rắn đều đứng yên

+ Hệ lực cân bằng là hệ lực tác dụng lên cùng một vật rắn đứng yên và tiếp tục đứng yên.

+ Hai lực trực đối cùng đặt lên vật gọi là hai lực cân bằng

Điều kiện cân bằng: điều kiện cân bằng của một vật là hợp lực của tất cả các lực tác dụng vào vật phải bằng 0: $\sum \vec{F} = 0$

+ Trường hợp hai lực tác dụng: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Hai lực phải cùng phương, cùng độ lớn nhưng ngược chiều và cùng tác dụng vào vật.

+ Trọng tâm của vật rắn là điểm đặt của trọng lực

+ Các vật đồng chất có dạng đối xứng hình học thì trọng tâm là tâm đối xứng hình học của hình đó.

Biểu thức xác định trọng tâm của vật rắn có dạng bất kì:

$$x_G = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i} \text{ và } y_G = \frac{\sum m_i y_i}{\sum m_i}$$

+ Cân bằng của vật rắn khi không có chuyển động quay

- Khi không có chuyển động quay vật rắn sẽ cân bằng nếu hợp lực của các lực đặt vào vật bằng không.

- Quy tắc hợp lực đồng quy: Tìm điểm đặt hợp lực của hai lực đồng quy tại điểm đặt đồng quy của hai lực trên giá của chúng và áp dụng quy tắc hình bình hành lực cho ta hợp lực chính là đường chéo hình bình hành lấy hai cạnh là hai lực thành phần.

+ Hệ lực cân bằng: Hai lực cân bằng là hai lực có cùng giá (cùng phương) cùng độ lớn nhưng ngược chiều.

+ Quy tắc hợp lực song song:

- Hợp lực của hai lực song song cùng chiều là một lực: có phương song song và cùng chiều với hai lực có độ lớn bằng tổng độ lớn hai lực: $F = F_1 + F_2$, có giá chia trong đoạn thẳng nối hai điểm đặt theo tỉ số tỉ lệ nghịch với hai lực: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}$

- Hợp lực của hai lực song song ngược chiều là một lực: có phương song song và cùng chiều với lực lớn hơn, có độ lớn bằng hiệu hai độ lớn hai lực: $F = |F_1 - F_2|$, có giá chia ngoài đoạn thẳng nối hai điểm đặt theo tỉ số tỉ lệ nghịch với hai lực: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\overline{OA}}{\overline{OB}}$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

14.1. Vật rắn trong tĩnh học được định nghĩa là

A. vật không thay đổi hình dạng

B. khoảng cách giữa hai điểm bất kì trên vật không thay đổi

C. không có tính đàn hồi

D. cả A và B

14.2. Giá của lực là

A. đường thẳng mang véctơ lực

B. đường thẳng song song với véctơ lực

C. đường thẳng vuông góc với véctơ lực

D. mặt phẳng chứa lực

14.3. Hai lực trực đối là

A. hai lực cùng giá, ngược chiều

B. hai lực cùng giá, cùng chiều

C. hai lực cùng giá, ngược chiều và có độ lớn bằng nhau.

D. hai lực cùng giá, cùng chiều và có độ lớn bằng nhau.

14.4. Trạng thái cân bằng của một vật rắn là

A. trạng thái mà mọi điểm trên vật rắn đều đứng yên

B. trạng thái mà khoảng cách giữa hai điểm trên vật rắn không đổi

C. trạng thái mà khoảng cách giữa hai điểm trên vật rắn không đổi nhưng các điểm này có thể chuyển động

D. không có đáp án đúng

14.5. Hệ lực cân bằng là

A. hệ hai lực tác dụng lên vật rắn làm cho vật có gia tốc không đổi

B. hệ lực tác dụng lên cùng một vật rắn đứng yên và tiếp tục đứng yên.

C. hệ hai lực tác dụng lên vật rắn làm cho vật có vận tốc biến đổi đều

D. Cả A và C

14.6. Hai lực trực đối cùng đặt lên vật gọi là

A. hai lực cân bằng

B. hai ngoại lực

C. hai nội lực

D. không có đáp án đúng

14.7. Một vật chịu tác dụng của hai lực vẫn cân bằng thì hai lực đó phải

A. cùng giá, cùng chiều, cùng độ lớn

B. cùng giá, ngược chiều, cùng độ lớn

C. có giá vuông góc với nhau và cùng độ lớn

D. được biểu diễn bằng hai vec tơ giống hệt nhau.

14.8. Hai lực cân bằng là hai lực:

A. Cùng tác dụng lên một vật B. Trực đối

C. Có tổng độ lớn bằng 0 D. Cùng tác dụng lên một vật và trực đối

14.9. Tác dụng của một lực lên một vật rắn là không đổi khi:

A. Lực đó trượt trên giá của nó

B. Giá của lực quay một góc 90^0

C. Lực đó dịch chuyển sao cho phương của lực không đổi

D. Độ lớn của lực thay đổi ít

14.10. Trọng tâm của vật rắn là:

A. Tâm hình học của vật

B. Điểm chính giữa vật

C. Điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật

D. Điểm bất kì trên vật

14.11. Khi vật rắn được treo bằng dây và ở trạng thái cân bằng thì:

A. Dây treo trùng với đường thẳng đứng đi qua trọng tâm của vật

B. Lực căng của dây treo lớn hơn trọng lượng của vật tư

C. Không có lực nào tác dụng lên vật

D. Các lực tác dụng lên vật luôn cùng chiều

14.12. Một viên bi nằm cân bằng trong một cái lỗ trên mặt đất, dạng cân bằng của viên bi khi đó là:

A. Cân bằng không bền

B. Cân bằng bền

C. Cân bằng phiếm định

D. Lúc đầu cân bằng bền, sau một thời gian chuyển thành cân bằng phiếm định

14.13. Chỉ có thể tổng hợp được hai lực không song song nếu hai lực đó:

A. Vuông góc nhau

B. Hợp với nhau một góc nhọn

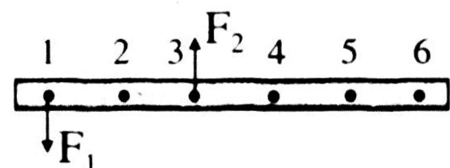
C. Hợp với nhau một góc tù

D. Đồng quy

14.14. Một vật rắn sẽ cân bằng trong trường hợp nào sau đây:

A. Hợp lực của tất cả các lực tác dụng vào vật bằng 0 và tổng đại số các momen lực tác dụng lên vật đối với bất kì trục quay nào đều bằng 0

B. Tổng các momen lực đối với bất kì trục quay làm cho vật quay theo chiều kim đồng hồ bằng tổng các momen lực làm cho vật đó quay ngược chiều kim đồng hồ



Hình 3.1

C. Vật luôn luôn đứng yên so với bất kì vật nào khác

D. Hợp lực của các lực tác dụng lên vật bằng 0

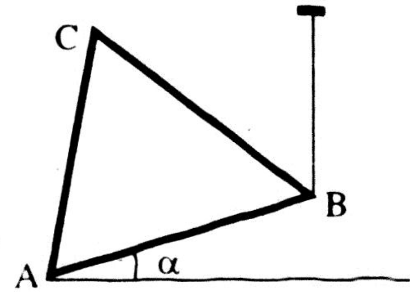
14.15. Thanh kim loại khối lượng không đáng kể. Tác dụng vào thanh các lực $F_1 = 100N$ và $F_2 = 300N$ (hình 3.1). Để thanh nằm cân bằng, trục quay của thanh phải đi qua điểm:

A. 5; B. 2; C. 6; D. 4

14.16. Một khung bằng dây thép hình tam giác đều mỗi cạnh có khối lượng m và chiều dài l đứng yên được trên bàn tại đỉnh A nhờ dây treo thẳng đứng tại đỉnh B (hình 3.2). Cạnh đáy AB của khung nghiêng 30^0 so với phương nằm ngang. Lực căng T của dây có thể là:

A. T = mg/3; B. T = mgl;

C. T = mg; D. T = 3mg



Hình 3.2

14.17. Một thanh sắt thẳng dài l = 600mm tiết diện đều có trọng lượng P = 5N và có trục quay qua trọng tâm của thanh. Lần lượt tác dụng lên thanh các cặp lực có độ lớn như sau:

1. $F_1 = 5N$ và $F_2 = 5N$; 2. $F_3 = 3N$ và $F_4 = 4N$

3. $F_5 = 1N$ và $F_6 = 3N$; 4. $F_7 = 3N$ và $F_8 = 2N$

Thanh sắt có thể cân bằng trong trường hợp:

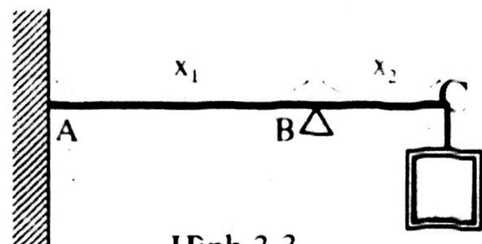
A. Trường hợp 1, 2 và 4; B. Trường hợp 3 và 4

C. Trường hợp 4; D. Trường hợp 1 và 4

14.18. Một thanh thép AC thẳng khối lượng không đáng kể tựa lên giá đỡ B, khi có vật khối lượng m = 50kg treo tại điểm C (hình 3.3). Cho $AB = x_1 = 1,5m$, $BC = x_2 = 0,5m$, $g = 9,8m/s^2$. Lực F do bản lề tác dụng lên đầu A của thanh là

A. 163N ; B. 16,3N

C. 1470N; D. 122,5N



Hình 3.3

§15. CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN DƯỚI TÁC DỤNG CỦA BA LỰC

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Xuất phát từ điều kiện cân bằng của vật rắn dưới tác dụng của hai lực đồng quy và quy tắc hình bình hành lực để xét điều kiện cân bằng của vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song. Quy tắc hợp lực song song để xét điều kiện cân bằng của vật rắn chịu tác dụng của ba lực song song. Các bài toán trong bài này quy về việc phân tích các lực tác dụng vào vật và các điều kiện cân bằng của vật chịu tác của hệ lực.

Các bước giải toán có thể tóm tắt như sau:

+ Phân tích các lực tác dụng vào vật rắn

+ Trượt các véctơ lực trên giá của chúng để đồng quy các lực tác dụng đó theo quy tắc hợp lực đồng quy. Hoặc sử dụng biểu thức chia trong (hoặc chia ngoài) khoảng cách giữa giá điểm đặt của các lực với độ lớn của chúng để tìm điểm đặt của lực tổng hợp.

+ Áp dụng điều kiện cân bằng của hệ lực đồng quy tác dụng vào vật theo từng cặp lực một và điều kiện cân bằng tổng quát của vật rắn chịu tác dụng của ba lực: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

+ Xác định các yêu cầu bài toán thông qua phương trình cân bằng của hệ lực đồng quy đã biết (hoặc biểu thức tỷ lệ giữa khoảng cách điểm đặt của các lực với độ lớn của chúng: $F_1/F_2 = d_2/d_1$)

+ Trả lời các yêu cầu của bài toán.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

Điều kiện cân bằng: Điều kiện cân bằng của một vật là hợp lực của ba lực tác dụng vào vật phải bằng 0: $\sum \vec{F} = 0$

+ Trường hợp hai lực tác dụng: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}_{12}$ và $\vec{F}_{12} + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_{12} = -\vec{F}_3$

Hợp lực của hai lực $\vec{F}_{12}$ phải cùng phương, cùng độ lớn nhưng ngược chiều với lực thứ ba $\vec{F}_3$.

+ Hệ ba lực cân bằng: Hệ ba lực cân bằng là ba lực đồng phẳng, đồng quy và có hợp lực bằng không.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

15.1. Để tổng hợp hai lực đồng quy, ta phải

A. Trượt hai lực trên giá của chúng cho đến khi điểm đặt của hai lực là điểm cắt nhau của giá của hai lực.

B. Áp dụng quy tắc hình bình hành, tìm hợp lực của hai lực cùng đặt vào điểm cắt nhau giá của hai lực.

C. Vẽ véctơ lực song song, cùng chiều và có độ lớn bằng một trong hai lực từ điểm gốc của lực kia, sau đó áp dụng quy tắc hình bình hành để xác định lực tổng hợp của hai lực này.

D. Cả A và B

15.2. Chỉ có thể tổng hợp được hai lực nếu hai lực đó

A. đồng phẳng nhau

B. có giá chéo nhau

C. có giá không song song với nhau

D. không có đáp án đúng.

15.3. Điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng ba lực không song song là

A. ba lực đó đều bằng không

B. hợp lực của hai lực bất kì cân bằng với lực thứ ba

C. ba lực phải cùng nằm trong một mặt phẳng

D. không có đáp án đúng.

15.4. Một vật chịu tác dụng của ba lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ và $\vec{F}_3$. Vật sẽ cân bằng nếu:

A. Ba lực đồng phẳng

B. Ba lực đồng quy

C. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

D. Ba lực đồng phẳng và đồng quy

15.5. Chọn nhận xét đúng trong các nhận xét sau:

A. Điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là hợp lực của hai trong ba lực phải cân bằng với lực thứ ba

B. Điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là ba lực đó có độ lớn bằng nhau

C. Điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là ba lực đó phải đồng phẳng và đồng quy

D. Điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là ba lực đó có giá vuông góc nhau từng đôi một

15.6. Một chiếc vành xe đạp phân bố đều khối lượng, có dạng hình tròn tâm O. Trọng tâm của vành nằm tại:

A. Một điểm bất kì trên vành xe

B. Một điểm bất kì ngoài vành xe

C. Điểm O

D. Mọi điểm của vành xe

15.7. Điều nào sau đây là *đúng* khi nói về đặc điểm hợp lực của hai lực song song, cùng chiều?

A. Phương song song với hai lực thành phần
B. Cùng chiều với hai lực thành phần
C. Độ lớn bằng tổng độ lớn của hai lực thành phần
D. Cả ba đặc điểm trên

15.8. Một vật chịu tác dụng của ba lực $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ song song, vật sẽ cân bằng nếu:

A. ba lực cùng chiều
B. một lực ngược chiều với hai lực còn lại
C. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$
D. ba lực có độ lớn bằng nhau

15.9. Điều nào sau đây là *đúng* khi nói về các cách phân tích một lực thành hai lực song song.

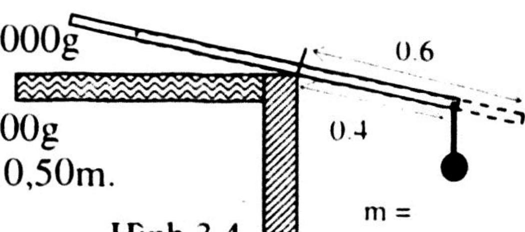
A. Về nguyên tắc là có vô số cách phân tích một lực thành hai lực song song
B. Chỉ có duy nhất một cách phân tích một lực thành hai lực song song
C. Việc phân tích một lực thành hai lực song song phải tuân theo quy tắc hình bình hành.
D. Chỉ có thể phân tích một lực thành hai lực song song nếu lực ấy có điểm đặt ở trọng tâm của vật mà nó tác dụng.

15.10. Hợp lực của hai lực song song, ngược chiều có đặc điểm nào sau đây?

A. Có phương song song với hai lực thành phần
B. Cùng chiều với chiều của lực lớn hơn
C. Có độ lớn bằng hiệu độ lớn của hai lực thành phần
D. Các đặc điểm trên đều đúng

15.11. Một thanh sắt thẳng AB dài l = lm được đặt nằm ngang trên mặt bàn sao cho khi phần nhô ra khỏi mép bàn là OB dài 0,60m thì thanh sắt hơi bị nghiêng đi, phần OA không còn nằm sát mặt bàn nữa. Nếu treo vào B một vật có khối lượng m = 200g thì thanh sắt hơi nghiêng khi phần nhô ra dài 0,40m hình 3.4. Xác định vị trí trọng tâm và khối lượng của thanh.

A. Trọng tâm cách đầu A một đoạn GA = 0,60m. Khối lượng thanh là M = 2000g
B. Trọng tâm cách đầu A một đoạn GA = 0,40m. Khối lượng thanh là M = 400g
C. Trọng tâm cách đầu B một đoạn GB = 0,50m. Khối lượng thanh là M = 800g



Hình 3.4

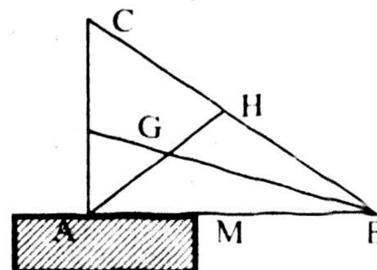
D. Trọng tâm cách đầu A một đoạn GA = 0,60m.
Trọng lượng thanh là P = 3,90N

15.12. Một dây ăng-ten được căng nằm ngang giữa tường và đỉnh của cột chống thẳng đứng nhờ một sợi cáp kéo xuống theo phương chếch 30^0 so với cột. Lực căng của sợi dây cáp có độ lớn F = 400N. Xác định lực T' tác dụng lên tường và áp lực N lên đầu cột chống.

A. T' = 346N; N = 200N B. T' = 283N; N = 89N
C. T' = 231N; N = 341N D. T' = 200N; N = 345N

15.13. Một khối đồng chất có tiết diện là tam giác vuông cân ABC với 2 cạnh góc vuông AB = AC = L = 15cm được đặt thẳng đứng trên mặt một khối kê nằm ngang sao cho phần nhô ra ngoài mép của khối kê có chiều dài bằng BM = x (hình 3.5). Xác định độ dài lớn nhất của x để khối này không bị lật đổ (bị quay quanh điểm M)

A. 5cm; B. 7,5 cm
C. 3,75 cm; D. 10 cm



Hình 3.5

§16. MOMEN CỦA LỰC. ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Phương pháp giải các bài tập về chuyển động quay của vật rắn tương tự như phương pháp giải các bài tập chuyển động của chất điểm, bao gồm phương pháp động lực học và phương pháp các định luật bảo toàn. Các bài tập trong bài này chỉ đề cập đến cân bằng của vật rắn có trục quay cố định mà không xét vật rắn quay vì vậy trong quá trình làm bài, ta không cần chú ý đến các đại lượng ***góc*** đặc trưng cho chuyển động quay của vật rắn mà chỉ cần nắm vững điều kiện cân bằng của vật rắn khi chịu tác dụng của các ngẫu lực quay (mômen quay).

Các bước giải toán

- Phân tích các lực tác dụng vào vật và xác định cánh tay đòn của từng lực đối với trục quay
- Phân tích tác dụng làm quay (mômen quay) của từng lực

- Viết các phương trình cân bằng (phương trình cân bằng lực và phương trình cân bằng momen)

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ Lực chỉ gây ra tác dụng quay khi giá của nó không đi qua trục quay

+ Momen lực là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực, được đo bằng tích của lực và cánh tay đòn của nó:

$$M = Fd = rF\sin\varphi\ (Nm): \text{ trong đó: } \varphi = (\vec{r}, \vec{F})$$

Momen lực có giá trị dương nếu làm cho vật quay theo chiều dương đã chọn và ngược lại.

+ Quy tắc momen: muốn cho vật rắn quay được quanh một trục cố định ở trạng thái cân bằng thì tổng đại số các momen đối với trục quay đó của các lực tác dụng vào vật bằng không: $\Sigma M = 0$

+ Điều kiện cân bằng tổng quát:

* Tổng các lực tác dụng vào vật bằng không:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases}$$

* Tổng các momen lực đối với một trục bất kì bằng 0.

$$\Sigma M = 0$$

Lưu ý: Đối với một vật không có trục quay cố định, vật sẽ quay quanh một trục đi qua trọng tâm nếu nó chịu tác dụng của một ngẫu lực, trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.

+ Ngẫu lực: là hai lực song song ngược chiều, bằng nhau về độ lớn có giá khác nhau và cùng đặt lên một vật.

- Mômen ngẫu lực đối với một tục quay bất kì vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực: $\Sigma M = F.d$

- Đặc điểm: Ngẫu lực không có hợp lực, không phụ thuộc vào vị trí của trục quay.

+ Các dạng cân bằng:

- Cân bằng không bền: khi đưa vật ra khỏi vị trí cân bằng thì hợp lực hay mômen lực khác không và có tác dụng đưa vật rời xa vị trí cao nhất so với các vị trí khác của trọng tâm.

- Cân bằng bền: Khi đưa vật khỏi vị trí cân bằng hợp lực hay mômen lực khác không và có tác dụng đưa vật trở về vị trí cũ. Trọng tâm ở vị trí thấp nhất so với các vị trí khác.

- Cân bằng phiếm định: Khi đưa vật khỏi vị trí cân bằng hợp lực hay mômen lực vẫn bằng không và vật đứng yên ở vị trí mới. Vị trí trọng tâm không đổi.

+ Mặt chân đế: là đa giác lồi nhỏ nhất chứa tất cả các điểm tiếp xúc của vật với mặt phẳng đỡ.

- Vật vẫn cân bằng khi giá của trọng lực rơi trên mặt chân đế

- Vất sẽ vững vàng hơn (cân bằng bền hơn) nếu hạ thấp trọng tâm và mở rộng mặt chân đế.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

16.1. Tác dụng làm quay một vật rắn có trục quay cố định từ trạng thái đứng yên thì phụ thuộc vào

A. Độ lớn của lực tác dụng

B. Khoảng cách vuông góc từ giá của lực tác dụng đến trục quay

C. Độ lớn của lực tác dụng và khoảng cách vuông góc từ giá của lực tác dụng đến trục quay

D. Không phụ thuộc vào đại lượng nào ở trên

16.2. Cánh tay đòn của một lực so với trục quay cố định là

A. khoảng cách từ điểm đặt của lực đến trục quay

B. khoảng cách từ trục quay đến đầu mút của véctơ lực

C. khoảng cách vuông góc từ trục quay đến giá của lực

D. một đáp án khác

16.3 Mômen lực tác dụng lên một vật là đại lượng

A. Véctơ

B. Đặc trưng cho tác dụng làm quay vật của lực

C. Để xác định độ lớn của lực tác dụng

D. Luôn có giá trị dương

16.4. Khi một vật rắn quay quanh một trục thì tổng mômen lực tác dụng lên vật có giá trị

A. luôn bằng 0 B. luôn lớn hơn 0 (dương)

C. luôn nhỏ hơn 0 (âm) D. luôn khác 0

16.5. Phát biểu nào sau đây *đúng* với quy tắc mômen

A. Muốn cho một vật có trục quay cố định nằm cân bằng thì tổng mômen của các lực có khuynh hướng làm vật quay theo một chiều phải bằng tổng mômen của các lực có khuynh hướng làm vật quay theo chiều ngược lại.

B. Muốn cho một vật có trục quay cố định nằm cân bằng thì tổng mômen của các lực phải bằng hằng số

C. Muốn cho một vật có trục quay cố định nằm cân bằng thì tổng mômen của các lực phải khác 0

D. Muốn cho một vật có trục quay cố định nằm cân bằng thì tổng mômen của các lực phải là một vectơ có giá đi qua trục quay.

16.6. Treo một khối thép vào móc lực kế theo phương thẳng đứng thấy số chỉ của lực kế là 20N. Đặt khối thép này lên mặt phẳng nghiêng một góc α so với mặt phẳng nằm ngang rồi móc lực kế vào và kéo khối thép trượt thẳng đều lên đỉnh dốc thì thấy lực kế chỉ 10N. Tính góc α và phản lực R của mặt phẳng nghiêng (bỏ qua ma sát)

A. $a = 45^0$, R = 10N;
B. $a = 25^035$, R = 17,9N
C. $a = 60^0$, R = 14,4N;
D. $a = 30^0$, R = 17,32N

16.7. Để nâng một đầu tấm ván phẳng, đồng chất, tiết diện đều, lên cao tạo góc nghiêng 30^0 so với mặt đất nằm ngang, cần tác dụng lên đầu ván đó một lực F = 20N theo hướng thẳng đứng từ dưới lên:

16.7a. Trọng lượng của tấm ván là

A. Không xác định được vì không biết chiều dài tấm ván.
B. P = 40N;
C. P = 10N;
D. P = 20N;

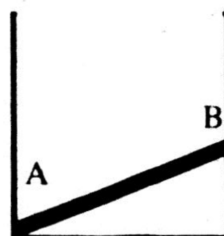
16.7b. Xác định độ lớn của F'cần tác dụng theo phương vuông góc với mặt ván tại đầu ván để ván vẫn nghiêng 30^0.

A. Không xác định được vì không biết chiều dài tấm ván.
B. F' = 17,32N;
C. F' = 4,3N;
D. F' = 20N

16.8. Một ôtô khối lượng m = 1,5 tấn, đang đỗ ở điểm C trên mặt cầu thẳng được đỡ bởi hai trụ A và B cách nhau 15m, khoảng cách CA =10m. Trọng lượng cầu là P' = 75000N. Xác định áp lực N_A và N_B tác dụng lên các trụ đỡ A và B.

A. N_A = 42500N, N_B = 47500N.
B. N_A = 47500N, N_B = 42500N.
C. N_A = 60000N, N_B = 30000N.
D. N_A = 10000N, N_B = 5000 N.

16.9. Trong một cốc thủy tinh có bán kính R = 7cm, có một trục thép thẳng dài AB = 15cm, khối lượng m = 15g đặt nghiêng như ở hình vẽ 3.6. Bỏ qua ma sát. Phương, chiều và độ lớn của các lực do thành cốc tác dụng vào hai đầu trục sắt là:



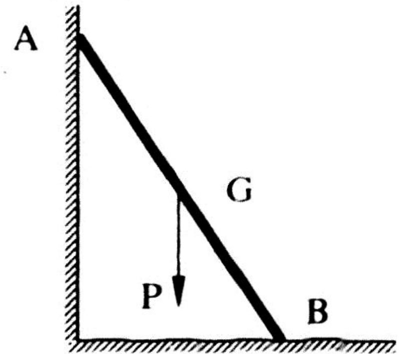
Hình 3.6

A. F_A = 0,049N chếch lên $52,4^0$ so với phương nằm ngang; F_B = 0,039N nằm ngang hướng về phía trong cốc.
B. F_A = 0,049N chếch lên $52,4^0$ so với phương nằm ngang. F_B = 0,39N nằm ngang hường về phía trong cốc.
C. F_A = 0,15N hướng thẳng đứng lên. F_B = 0,15N hướng

thẳng đứng lên.

D. $F_A = 0,139N$ chênh lệch 69^0 so với phương nằm ngang. $F_B = 0,14N$ vuông góc với thanh AB, chếch lên.

16.10. Chiều dài một chiếc thang AB = 3m, khối lượng m = 6kg, có trọng tâm G ở chính giữa thang. Đầu A của thang dựa và tường có ma sát không đáng kể. Chân thang B tựa trên mặt sàn bị trượt khi ở cách xa chân tường thẳng đứng một khoảng lớn hơn 1m (hình 3.7).



Hình 3.7

16.10a. Phản lực đàn hồi R' của sàn lên đầu B ở cách chân tường 1m có độ lớn và hướng là

A. R' = 44,1N hướng vuông góc với AB chếch lên.

B. R' = 58,8N hướng thẳng đứng lên.

C. R' = 53,94N hướng thẳng đứng lên.

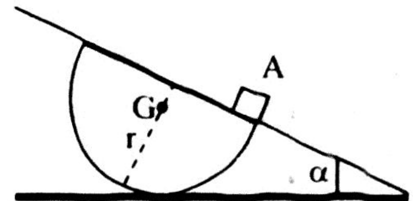
D. R' = 5,88N hướng thẳng đứng lên.

16.10b. Hệ số ma sát nghỉ cực đại giữa chân thang và sàn có giá trị là

A. $\mu = 4,0$; B. $\mu = 0,174$

C. $\mu = 0,27$; D. $\mu = 5,75$

16.11. Một bán cầu đồng chất bán kính r khối lượng m = 100g có gắn một vật nhỏ khối lượng m' = 7,5g tại điểm A ở sát của mặt phẳng (hình 3.8). Cho biết trọng tâm G của bán cầu nằm cách mặt phẳng của bán cầu một khoảng bằng 3r/8. Hỏi mặt phẳng của bán cầu hợp với mặt bàn nằm ngang một góc α bằng bao nhiêu khi nó nằm yên trên mặt bàn: Chọn đáp án đúng



Hình 3.8

A. Không xác định được độ lớn của góc nghiêng α vì không biết trị số của bán kính r.

B. 11^053; C. 78^069; D. 11^030

16.12. Một thanh kim loại dài AB = 3,2m được đặt trên một cái xà vuông góc với chiều dài của nó. Thanh sẽ cân bằng nằm ngang khi đầu A của nó cách điểm tựa O trên xà là OA = 1,4m.

16.12a. Nếu treo vào đầu B một quả cân $m_1 = 100g$ thì thanh cân bằng trên điểm tựa O' có OA = 2m. Khối lượng m của thanh là

A. m = 200g; B. $m_2 = 1000g$

C. m = 60g; D. $m_2 = 267g$

16.12b. Nếu treo quả cân m_2 vào đầu B và quả cân $m_3 = 0,500kg$ vào điểm C ở cách đầu A một khoảng CA = 0,5m thì thấy thanh vẫn nằm ngang trên điểm tựa O. Khối lượng m_2 của quả cân đó là

A. $m_2 = 250g$;   B. $m_2 = 1000g$

C. $m_2 = 139g$;   D. $m_2 = 267g$

16.13. Một khối trụ cao h = 8cm, bán kính đáy là r = 6cm được đặt trên mặt phẳng nghiêng một góc so với mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát giữa khối trụ và mặt phẳng nghiêng là k = 0,4.

16.13a. Độ lớn α_1 của góc nghiêng để khối trụ trượt trên mặt ván là

A. $\alpha_1 = 66^0 42$,   B. $\alpha_1 = 68^0 20$.

C. $\alpha_1 = 22^0$,   D. $\alpha_1 = 23^0 57$.

16.13b. Góc nghiêng α_2 để khối trụ bị lật đổ

A. $\alpha_2 > 48^0 59$;   B. $\alpha_2 > 53^0 12$

C. $\alpha_2 > 36^0 86$;   D. $\alpha_2 > 30^0 96$

16.14a. Một vật hình trụ đồng chất chiều cao h = 4cm, bán kính OA = 12cm bên trong có một lỗ rỗng hình trụ đường kính OB = 8cm có trục song song với trục khối trụ, khối lượng của vật là m = 2,4kg. Vị trí trọng tâm của vật là

A. Trọng tâm G ở cách O là 1,33cm, cách A là 10,77cm.

B. Trọng tâm G ở cách O là 0,5 cm.

C. Trọng tâm G ở cách O là 0,5cm, và cách đáy vật 2cm.

D. Trọng tâm G cách O 0,5cm, cách B là 8cm và cách đáy vật 2cm.

16.14b. Hướng, độ lớn của lực F cần tác dụng vào điểm A của vật theo phương thẳng đứng để nó đứng yên là

A. Lực F = 2N đặt tại A hướng thẳng đứng lên.

B. Lực F = 1,125N đặt tại A hướng thẳng đứng xuống.

C. Lực F = 1,0N đặt tại A hướng thẳng đứng lên.

D. Lực F = 1,0N đặt tại A hướng thẳng đứng xuống.

16.15. Thanh kim loại khối lượng không đáng kể. Tác dụng vào thanh các lực: $F_1 = 100N$ và $F_2 = 300N$. Để thanh nằm cân bằng, trục quay của thanh phải đi qua điểm cách trọng tâm:

A. OG = 5;   B. OG = 2.

C. OG = 6;   D. OG = 4.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương III

Bài 14. Cân bằng của vật rắn dưới tác dụng của hai lực. Trọng tâm

14.1. *Chọn đáp án* D

14.2. *Chọn đáp án* A

14.3. *Chọn đáp án* C

14.4. *Chọn đáp án* A

14.5. *Chọn đáp án* B

14.6. *Chọn đáp án* A

14.7. *Chọn đáp án* B

Một vật cân bằng chịu tác dụng của hai lực thì hai lực đó sẽ cùng giá, ngược chiều, cùng độ lớn.

14.8. *Chọn đáp án* D

Hai lực cân bằng là hai lực cùng tác dụng lên một vật trực đối.

14.9. *Chọn đáp án* A

Tác dụng của một lực lên một vật rắn là không đổi khi lực đó trượt lên trên giá của nó.

14.10. *Chọn đáp án* C

Trọng tâm của vật rắn là điểm đặt của trọng lực tác dụng lên vật.

14.11. *Chọn đáp án* A

Khi vật rắn được treo bằng dây và ở trạng thái cân bằng thì dây treo trùng với đường thẳng đứng đi qua trọng tâm của vật.

14.12. *Chọn đáp án* B

Một viên bi nằm cân bằng trong một cái lỗ trên mặt đất, dạng cân bằng của viên bi đó là cân bằng bền.

14.13. *Chọn đáp án* D

Chỉ có thể tổng hợp được hai lực không song song nếu hai lực đó đồng quy.

14.14. *Chọn đáp án* A

Vật có gia tốc bằng 0 (đứng yên hoặc chuyển động tịnh tiến thẳng đều quanh một trục cố định đi qua khối tâm của vật) thì nó ở trạng thái cân bằng. Khi đó hợp lực của tất cả các lực tác dụng vào vật bằng 0 và tổng đại số các momen lực tác dụng lên vật đối với bất kì trục quay nào đều bằng 0.

14.15. *Chọn đáp án* D

14.16. *Chọn đáp án* C

Xem khung dây là một vật rắn có thể quay quanh điểm A. Dưới tác dụng của trọng lực P = 3mg đặt tại trọng tâm của tam giác và lực căng dây T

đặt tại đỉnh B. Khung dây cân bằng khi: $T.BH = P.GH \Rightarrow Tl\cos30^0 = 3mg.\frac{1}{3}l.\cos30^0 \Rightarrow T = mg$.

14.17. *Chọn đáp án* A

Thanh chỉ cân bằng khi trọng lực P đặt vào trọng tâm của thanh cân bằng với hợp lực của hai lực tác dụng đặt vào trọng tâm của thanh đó và 3 lực này phải nằm trong cùng một mặt phẳng chứa P.

Hợp lực của hai lực kia phải lớn hơn hiệu hai lực thành phần và nhỏ hơn tổng hai lực thành phần đó. Vậy chỉ có thể là các cặp lực trong các trường hợp 1, 2 và 4

14.18. *Chọn đáp án* A

Thanh có trục quay tại B sẽ cân bằng khi momen quay của phản lực F do bản lề tác dụng lên thanh tại đầu A bằng momen quay của trọng lực P tác dụng vào đầu C của thanh.

$$M_1 = Fx_1 = M_2 = Px_2 \Rightarrow F = 163 \text{ N}$$

Hướng của F sao cho momen M_1 do F sinh ra có tác dụng làm cho thanh quay theo chiều ngược với tác dụng của M_2, vì vậy F có hướng thẳng đứng xuống dưới.

Bài 15. Cân bằng của vật rắn dưới tác dụng của ba lực

15.1. *Chọn đáp án* D

15.2. *Chọn đáp án* A

15.3. *Chọn đáp án* B

15.4. *Chọn đáp án* C

Một vật s. tác dụng của ba lực $\vec{F_1}, \vec{F_2}$ và $\vec{F_3}$.

Vật sẽ cân bằng nếu $\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = \vec{0}$.

15.5. *Chọn đáp án* A

Điều kiện cân bằng của một vật rắn chịu tác dụng của ba lực không song song là hợp lực của hai lực phải cân bằng với lực thứ ba

15.6. *Chọn đáp án* C

Trọng tâm của vành nằm tại điểm O.

15.7. *Chọn đáp án* D

Cả 3 đặc điểm trên.

15.8. *Chọn đáp án* C

Điều kiện $\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} = \vec{0}$.

15.9. *Chọn đáp án* A

Phát biểu: "Có vô số các phân tích một lực thành hai lực song song" là đúng.

15.10. *Chọn đáp án* D

Các đặc điểm trên đều đúng.

15.11. *Chọn đáp án* B

Khi thanh hơi nghiêng quanh điểm O thì trọng tâm của thanh rất gần O, trọng lực tác dụng vào thanh có giá đi qua điểm tựa trên trục quay thì vật cân bằng. Vì GB = 60cm $\Rightarrow$ GA = 40cm.

Trọng lực P = mg tác dụng vào thanh tại B và P' = Mg tác dụng vào thanh tại G. Thanh sẽ cân bằng khi tổng đại số của các momen do P và P'gây ra đối với trục quay tại C bằng 0:

$$P'.GC - P.CB = 0 \Rightarrow Mg(0,6 - 0,4) = mg(0,4) \Rightarrow M = 400g$$

15.12. *Chọn đáp án* D

Dưới tác dụng của lực F sinh ra lực T tác dụng vào tường tại điểm A và áp lực N lên đầu cột chống. Phản lực T' của tường tại điểm O của dây trực đối với T. Phản lực Q của cột lên điểm O trực đối với N. Như vậy, điểm O chịu tác dụng của các lực F, T' và Q.

Theo định luật II Newton thì dây cân bằng khi: $\vec{P} + \vec{T'} + \vec{Q} = \vec{0}$

Chiếu lên phương ngang của dây: $-F\sin30^0 + T = 0 \Rightarrow T' = 200N = T$

Chiếu lên phương vuông góc với dây:

$$-F.\cos30^0 + Q = 0 \Rightarrow Q = N = 345N$$

15.13. *Chọn đáp án* D

Để khối không bị lật (nghĩa là không quay) quanh M, thì giá của trọng lực P tác dụng vào vật phải nằm trong chân đế (phần diện tích đế tiếp xúc với mặt khối kê). Điều kiện để vật không bị quay theo chiều kim đồng hồ: $M_P \geq 0$. Trong trường hợp M_0 nằm trên đường thẳng đi qua G ($d_P = 0$) thì độ dài lớn nhất của x là:

$$x_{max} = AB - AM_0 = AB - AG\cos 45^0 = L - 2\frac{1}{3}AH\cos45 = 10cm$$

Bài 16. Momen của lực. Điều kiện cân bằng của vật rắn có trục quay cố định.

16.1. *Chọn đáp án* C

16.2. *Chọn đáp án* C

16.3. *Chọn đáp án* B

Mômen lực tác dụng lên một vật là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay vật của lực.

16.4. *Chọn đáp án* D

Khi một vật rắn quay quanh một trục thì tổng mô men lực tác dụng lên vật có giá trị khác 0.

16.5. *Chọn đáp án* A

Phát biểu: "Muốn cho vật có trục quay cố định nằm cân bằng thì tổng mômen của các lực có khuynh hướng làm vật quay theo một chiều phải

bằng tổng mômen của các lực có khuynh hướng làm vật quay theo chiều ngược lại" là đúng.

16.6. *Chọn đáp án* D

Khi được kéo trên mặt dốc, khối thép chịu tác dụng của trọng lực $\vec{P}$, phản lực đàn hồi $\vec{N}$ và lực kéo $\vec{F}$. Vì khối thép chuyển động thẳng đều nên: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} = \vec{0}$. Chiếu lên phương chuyển động ta có:

$$-P\sin\alpha + F = 0 \Rightarrow \sin\alpha = \frac{F}{P} = 0,5 \Rightarrow \alpha = 30^0$$

Chiếu lên phương vuông góc với phương chuyển động ta có:

$$-P\cos\alpha + N = 0 \Rightarrow N = P\cos\alpha = P\cos30^0 = 17,32N$$

16.7a. *Chọn đáp án* B

Vì tấm ván phẳng, đồng chất và có tiết diện đều nên trọng tâm G của ván tại chính giữa ván $\Rightarrow$ AG = AB/2.

Nâng đầu B để ván quay quanh đầu A, ván chỉ cân bằng khi momen của trọng lực P bằng momen của lực nâng F đối với trục quay A:

$$P.AG\cos30^0 = F.AB\cos 30^0 \Rightarrow P = 2F = 40N$$

16.7b. *Chọn đáp án* B

Khi tác dụng lực F' vuông góc với đầu ván, để cho ván vẫn giữ được góc nghiêng 30^0 thì momen của trọng lực P phải cân bằng với momen của lực F' đối với trục quay qua A.

$$\Rightarrow P.AG\cos30^0 = F'.AB \Rightarrow F' = 17,32N$$

16.8. *Chọn đáp án* A

Vì trọng lượng phân bố đều nên trọng tâm của cầu ở chính giữa cầu, vì vậy áp lực tác dụng lên các trụ đỡ cầu đều bằng nhau và bằng 1/2 trọng lượng cầu: $P'_A = P'_B = \frac{1}{2}P' = 37500N$. Áp lực do ôtô tác dụng lên hai mố cầu tại A là P_A và tại B là P_B, $P_A + P_B = P = 15000N$.

Theo tính chất của các lực song song: $\frac{P_A}{P_B} = \frac{CB}{CA} \Rightarrow \frac{P_A}{P_A + P_B} = \frac{CB}{CB + CA}$

$$\Rightarrow P_A = 5000N \text{ và } P_B = 10000$$

$$\Rightarrow N_A = P'_A + P_A = 42500N \text{ và } N_B = P'_B + P_B = 47500\ N$$

16.9. *Chọn đáp án* B

Thanh thép trong cốc được xem là vật rắn có trục quay tại A. Thanh nằm cân bằng khi tổng các momen lực tác dụng lên thanh so với trục quay tại A bằng 0:

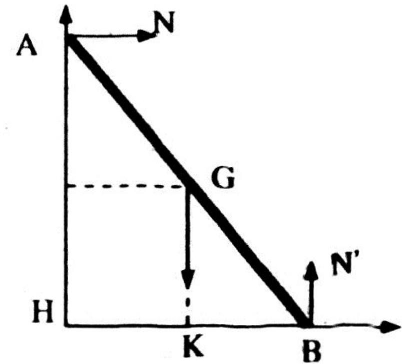
$$F_A.0 + F_B.BH + P.R = 0 \Rightarrow F_B = 0,39N$$

Vì: $\vec{F_A} + \vec{P} + \vec{F_B} = \vec{0} \Rightarrow$ Chiếu lên phương ngang: $F_{Ax} - F_B \Rightarrow F_{Ax} = 0,39N$

Chiếu lên phương thẳng đứng: $F_{Ay} - mg = 0 \Rightarrow F_{Ay} = 0,3N \Rightarrow F_A = 0,49$ N và $tg\alpha = 0,39/0,3 \Rightarrow \alpha = 52^0 4$.

16.10a. *Chọn đáp án* B

Thang chịu tác dụng của các lực: trọng lực $\vec{P}$ và phản lực của tường $\vec{N}$ tại A, phản lực của sàn $\vec{N'}$ và lực ma sát $\vec{F'}_{ms}$ tại B (hình 16.10).



Hình 16.10

Để thang đứng yên thì: N.AH = P.KB, trong đó $AH^2 = AB^2 - HB^2 = 8 \Rightarrow AH = 2,83m$ và $KB = 0,5m \Rightarrow N = 10,4N$

Mặt khác vì: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{N'} + \vec{F'}_{ms} = 0$

Chiếu lên phương thẳng đứng:

$$N' - mg = 0 \Rightarrow N' = 59,8\ N$$

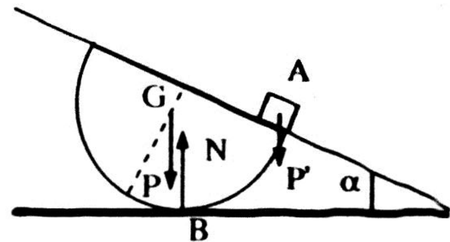
16.10b. *Chọn đáp án* B

Cũng lập luận tương tự và chiếu phương trình lực lên phương ngang ta được:

$$N - F_{ms} = 0 \Rightarrow F_{ms} = N = \mu mg \Rightarrow \mu = 0,174$$

16.11. *Chọn đáp án* D

Trọng lượng của vật bao gồm P = mg đặt tại G và P' = m'g đặt tại A. Ngoài ra vật còn chịu tác dụng của phản lực N của bàn ở điểm tiếp xúc B giữa vật với mặt bàn (hình 16.11). Vật ở trạng thái cân bằng khi tổng momen lực đối với B bằng 0:



Hình 16.11

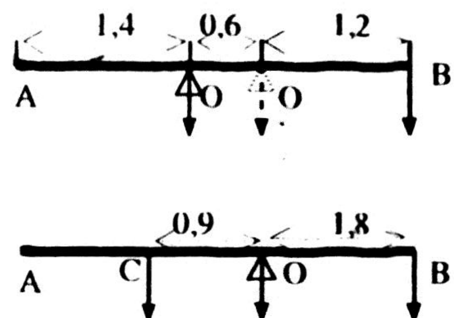
$$M_{PB} + M_{P'B} + M_{KB} = 0$$

$\Rightarrow mg.OG\sin\alpha - m'g.OA\cos\alpha + 0 = 0$

$\Rightarrow tg\alpha = 0,2 \Rightarrow \alpha = 11^0 30$.

16.12a. *Chọn đáp án* A

Vì thanh kim loại cân bằng trên điểm tựa O nên giá của trọng lực đi qua trục quay O. điểm O chính là trọng tâm của thanh (hình 16.12). Thanh chịu tác dụng của trọng lực $P = mg$ của thanh đặt tại O và $P' = m_1g$ của quả cân đặt tại B, thanh cân bằng khi tổng đại số các momen lực bằng 0:



Hình 16.12

$- mg.OO' + m_1g.OB = 0 \Rightarrow m = 200g$

16.12b. *Chọn đáp án* A

Khi thanh cân bằng $M_P + M_{p3} + M_{p2} = 0 \Rightarrow 0 - m_3g.OC + m_2g.OB = 0$

$\Rightarrow m_2 = 250g$

16.13a. *Chọn đáp án C*

Dưới tác dụng của các lực: trọng lực $\vec{P}$ và phản lực $\vec{N}$ và lực ma sát $\vec{F'}_{ms}$, khối trụ chuyển động tịnh tiến với gia tốc a, ta có thể xem khối trụ là một chất điểm: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F'}_{ms} = m\vec{a}$

Trên phương thẳng đứng: $N - mg\cos\alpha_1 = 0 \Rightarrow N = mg\cos\alpha_1$

Trên phương ngang: $mg\sin\alpha_1 + kmg\cos\alpha_1 = ma > 0$

$$\Rightarrow tg\alpha > 0,4 \Rightarrow \alpha > 22^0$$

16.13b. *Chọn đáp án C*

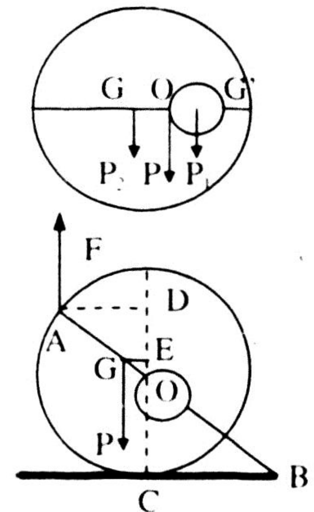
Khi khối trụ bị đổ, giá của trọng lực nằm ngoài chân đế (đáy AB). Nếu P có giá đi qua A thì $tg\alpha_2 = AB/BC = 0,75 \Rightarrow \alpha_2 = 36^0 86 \Rightarrow$ Khối trụ bị đổ khi $\alpha_2 > 36^0 86$

16.14a. *Chọn đáp án C*

Hai khối trụ đặc có các bán kính $r_1 = 12cm$ và $r_2 = 4cm$ thì $m_1 = 9m_2 \Rightarrow P_1 = 9P_2$ Từ hình vẽ 16.14 ta có: Trọng lượng vật $P_1 = 24N \Rightarrow P = 9P_1/8 = 27N$ (khối trụ đặc). Trọng lượng của phần bị khoét đi là: $P_2 = 27/9 = 3N$. Hợp lực của P_1, P_2 là P đặt tại O sao cho:

$P = P_1 + P_2$ và $P_1/P_2 = OG'/OG \Rightarrow OG = 0,5m$

G ở cách đáy vật một đoạn $h/2 = 2cm$



Hình 1.27

16.14b. *Chọn đáp án C*

Để vật không quay quanh C thì tổng đại số các momen lực đối với C bằng 0.

$F.AD = P_2 GE \Rightarrow F = P.GO/AO = 1N$

Lực F phải hướng thẳng đứng lên để momen lực của nó ngược chiều với momen của P.

16.15. *Chọn đáp án D*

Chương IV
CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

Nội dung của chương trình bày về các đại lượng cơ học như: động lượng, công, công suất, động năng, thế năng, cơ năng. Đồng thời thiết lập các định luật bảo toàn như: định luật bảo toàn động lượng, định luật bảo toàn cơ năng và vận dụng các định luật này vào việc khảo sát các chuyển động cơ học

§17. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong tìm bài này tập trung vận dụng các khái niệm về động lượng và định luật bảo toàn động lượng vào việc giải các bài toán chuyển động cơ học trong các cơ hệ cụ thể. Khi giải các bài tập ta có thể thực hiện theo các bước sau:

+ Xác định hệ kín (hoặc hệ cô lập)

- Hệ gồm những vật nào ?

- Hệ có cô lập hay không ?

- Nếu hệ không cô lập thì hình chiếu của tổng ngoại lực có triệt tiêu theo một phương nào đó hay không ?

- Hệ có cô lập một cách gần đúng hay không ? (nội lực >> ngoại lực)

+ Xác định phương chiều các véctơ động lượng, vận tốc của các vật trong hệ (nghĩa là: xác định hệ đang khảo sát, phân tích các lực tác dụng lên hệ, xem xét có thể áp dụng được định luật bảo toàn động lượng được hay không. Nếu ngoại lực triệt tiêu thì áp dụng trực tiếp định luật bảo toàn động lượng, nếu ngoại lực không triệt tiêu có thể áp dụng định luật bảo toàn động lượng theo phương có ngoại lực triệt tiêu).

+ Xác định các giai đoạn khảo sát (viết động lượng của hệ trước và sau khi xảy ra tương tác)

+ Áp dụng định luật bảo toàn động lượng (nếu các vật tương tác trong các hệ quy chiêu khác nhau thì phải đưa vật về cùng một hệ quy chiếu dựa vào công thức cộng vận tốc)

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23} \text{ và } \vec{v}_{12} = \vec{v}_{21}$$

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài toán

+ *Hệ kín (hay hệ cô lập)*

Một hệ vật được gọi là hệ kín nếu các vật trong hệ chỉ tương tác với nhau mà không tương tác với các vật ngoài hệ.

Trong hệ kín chỉ có các nội lực từng đôi một tuân theo định luật III Newtơn, không có ngoại lực tác dụng vào các vật trong hệ.

Lưu ý: Nội lực không gây ra gia tốc chuyển động cho vật.

+ *Động lượng* $\vec{P}$ của một vật là đại lượng véctơ, có độ lớn được xác định bằng tích của khối lượng m với vận tốc $\vec{v}$ của vật đó:

$$\vec{P} = m\vec{v} \qquad [P] = kg$$

Động lượng có tính cộng (véctơ): Động lượng của một hệ bằng tổng véctơ động lượng của các vật trong hệ: $\vec{P} = \Sigma\vec{P}$

+ *Định luật bảo toàn động lượng*

- Tổng động lượng của một hệ kín được bảo toàn: $\Delta\vec{P} = 0$

- Nếu hệ là hệ kín gồm hai vật có khối lượng m_1 và m_2 tương tác nhau thì định luật bảo toàn động lượng được diễn tả bằng biểu thức:

$$m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2} = m'_1\vec{v'_1} + m'_2\vec{v'_2}$$

(trong đó v_1 và v'_1 là vận tốc của vật 1 trước và sau tương tác, v_2 và v'_2 vận tốc của vật 2 trước và sau tương tác).

Chú ý. trong trường hợp ngoại lực khác không nhưng hình chiếu của chúng trên phương nào đó triệt tiêu thì động lượng được bảo toàn theo phương này (bảo toàn động lượng theo phương).

+ *Dạng khác của định luật II Newtơn*

Độ biến thiên động lượng $\Delta\vec{P}$ của vật trong khoảng thời gian Δt bằng xung của lực $\vec{F}\Delta t$ của lực $\vec{F}$ tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

Biểu thức: $\vec{F} = m\dfrac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \dfrac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta\vec{P} = \vec{F}\Delta t$ (vì $\Delta\vec{P} = m\Delta\vec{v}$)

Lưu ý: Trong một số tài liệu động lượng còn có tên gọi là "*Xung lượng*"

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

17.1. Một hệ vật được gọi là hệ kín (hệ cô lập) nếu:

A. Các vật trong hệ chỉ tương tác với nhau mà không tương tác với các vật khác ở ngoài hệ.

B. Lực tác dụng lên các vật trong hệ là nội lực

C. Tổng các ngoại lực tác dụng lên các vật trong hệ bù trừ nhau.

D. Các A, B và C đều đúng

17.2. Trường hợp nào sau đây là hệ kín (hệ cô lập) ?

A. Hai viên bi chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang.

B. Hai viên bi chuyển động trên mặt phẳng nghiêng
C. Hai viên bi rơi thẳng đứng trong không khí
D. Hai viên bi chuyển động không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang.

17.3. Khi vận tốc của vật tăng gấp đôi thì:
A. Gia tốc của vật tăng gấp đôi
B. Động lượng của vật tăng gấp đôi
C. Động năng của vật tăng gấp đôi
D. Thế năng của vật tăng gấp đôi

17.4. Động lượng của vật bảo toàn trong trường hợp nào sau đây?
A. Vật đang chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang.
B. Vật đang chuyển động tròn đều
C. Vật đang chuyển động nhanh dần đều trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát.
D. Vật đang chuyển động chậm dần đều trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát.

17.5. Một quả bóng bay với động lượng $\vec{P}$ đập vuông góc vào một bức tường thẳng sau đó bay ngược trở lại với cùng vận tốc. Độ biến thiên động lượng của quả bóng là:

A. $\Delta\vec{P} = \vec{0}$ B. $\Delta\vec{P} = \vec{P}$
C. $\Delta\vec{P} = 2\vec{P}$ D. $\Delta\vec{P} = -2\vec{P}$

17.6. Phát biểu nào sau đây là *sai* ?
A. Động lượng của mỗi vật trong hệ kín có thể thay đổi.
B. Động lượng của vật là đại lượng vectơ
C. Động lượng của một vật có độ lớn bằng tích khối lượng và vận tốc của vật
D. Động lượng của một hệ kín luôn luôn thay đổi

17.7. Biểu thức định luật II Newton có thể viết dưới dạng

A. $\vec{F}.\Delta t = \Delta\vec{p}$ B. $\vec{F}.\Delta\vec{p} = \Delta t$
C. $\dfrac{\vec{F}\Delta p}{\Delta t} = m\vec{a}$ D. $\vec{F}.\Delta p = m\vec{a}$

17.8. Phát biểu nào sau đây là *sai* ?
A Vật rơi tự do không phải là hệ kín vì trọng lực tác dụng lên vật là ngoại lực
B. Một hệ gọi là hệ kín khi ngoại lực tác dụng lên hệ không đổi

C. Hệ gồm: "vật rơi tự do và Trái Đất " được xem là hệ kín khi bỏ qua lực tương tác giữa hệ vật với các vật khác (Mặt Trời, các hành tinh. . .)
D. Khi không có ngoại lực tác dụng lên hệ thì động lượng của hệ được bảo toàn

17.9. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào *sai* ?
A. Động lượng của vật là đại lượng vectơ
B. Độ biến thiên động lượng của vật trong một khoảng thời gian ngắn bằng xung của lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian ấy.
C. Khi vật ở trạng thái cân bằng thì động lượng của vật bằng không.
D. Vectơ động lượng cùng hướng với vectơ vận tốc

17.10. Hai vật có cùng khối lượng m, chuyển động với vận tốc có độ lớn bằng nhau ($v_1 = v_2$). Động lượng $\vec{P}$ của hệ hai vật sẽ được tính theo biểu thức nào sau đây?

A. $\vec{P} = 2m\vec{v}_1$ B. $\vec{P} = 2m\vec{v}_2$

C. $\vec{P} = m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)$ D. Cả A, B và C.

17.11. Khi nói về chuyển động thẳng đều, phát biểu nào sau đây *đúng* ?
A. Động lượng của vật không thay đổi
B. Xung của lực bằng không
C. Độ biến thiên động lượng bằng không
D. Cả A, B và C đều đúng

17.12. Khi nói về va chạm, phát biểu nào sau đây là *sai* ?
A. Hệ hai vật được coi là hệ kín vì thời gian tương tác ngắn và nội lực rất lớn so với ngoại lực.
B. Trong va chạm đàn hồi, chỉ có động lượng của hệ bảo toàn, còn cơ năng của hệ không bảo toàn
C. Đối với va chạm mềm, cả định luật bảo toàn động lượng và định luật bảo toàn năng lượng đều thoả mãn
D. Trong va chạm mềm, một phần động năng của hệ chuyển hoá thành nội năng.

17.13. Xét hệ gồm 2 vật va chạm trên mặt phẳng nằm ngang không có ma sát. Biểu thức nào sau đây thể hiện sự bảo toàn động lượng của hệ. Trong đó: m_1, m_2 lần lượt là khối lượng vật 1 và vật 2; $\vec{v}_1, \vec{v}_2$ lần lượt là vận tốc của vật 1 và vật 2 trước va chạm; $\vec{v}_1'$, $\vec{v}_2'$ lần lượt là vận tốc của vật 1 và vật 2 sau va chạm

A. $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$

B. $m_1(\vec{v}_1' - \vec{v}_1) = m_2(\vec{v}_2 - \vec{v}_2')$

C. $m_2(\vec{v}_2' - \vec{v}_2) = m_1(\vec{v}_1' - \vec{v}_1)$

D. $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$

17.14. Vật m_1 chuyển động với vận tốc $\vec{v}_1$, vật m_2 chuyển động với vận tốc $\vec{v}_2$. Điều nào sau đây *đúng* khi nói về động lượng $\vec{p}$ của hệ?

A. $\vec{p}$ tỉ lệ với $(m_1 + m_2)$

B. $\vec{p}$ cùng hướng với $\vec{v}$ (với $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$)

C. $\vec{p}$ tỉ lệ với $(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)$

D. Cả A, B và C đều đúng

17.15. Điều nào sau đây *đúng* khi nói về hệ kín?

A. Các vật trong hệ chỉ tương tác với nhau mà không tương tác với các vật ngoài hệ.

B. Trong hệ chỉ có nội lực từng đôi một trực đối

C. Nếu có ngoại lực tác dụng lên vật thì các ngoại lực ấy triệt tiêu lẫn nhau.

D. Cả A, B và C đều đúng

17.16. Khi lực $\vec{F}$ (không đổi) tác dụng lên vật trong khoảng thời gian ngắn Δt, biểu thức nào sau đây là xung của lực $\vec{F}$ trong khoảng thời gian Δt?

A. $\vec{F}.\Delta t$ B. $\dfrac{\vec{F}}{\Delta t}$

C. $\dfrac{\Delta t}{\vec{F}}$ D. $F.\Delta t$

17.17. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về động lượng?

A. Động lượng là một đại lượng vectơ.

B. Động lượng xác định bằng tích của khối lượng của vật và vectơ vận tốc của vật ấy.

C. Động lượng có đơn vị là $kg.m/s^2$

D. Trong hệ kín, động lượng của hệ là một đại lượng bảo toàn.

17.18. Một vật có khối lượng 1kg rơi tự do xuống đất trong khoảng thời gian 0,5s (lấy $g = 10m/s^2$). Độ biến thiên động lượng ΔP của vật tong thời gian đó là:

A. $\Delta P = 5,0$ kgm/s C. $\Delta P = 10$ kgm/s

B. $\Delta P = 4,9$ kgm/s D. $\Delta P = 0,5$ kgm/s

17.19. Một ôtô đang chuyển động trên đường, trường hợp nào sau đây động lượng của ôtô được bảo toàn?

A. Ôtô tăng tốc;
B. Ôtô giảm tốc;
C. Ôtô chuyển động tròn đều
D. Ôtô chuyển động thẳng đều

17.20. Biết rằng đầu đạn có khối lượng 10g, chuyển động trong nòng súng nằm ngang trong khoảng 10^{-3}s với vận tốc đầu bằng 0, vận tốc khi đến đầu nòng súng là v = 865 m/s. Lực đẩy trung bình của hơi thuốc súng lên đầu đạn ở trong nòng súng là

A. F = 8650N;
B. F = 7650 N;
C. F = 86,5 N
D. F = 86500N

17.21. Một toa xe khối lượng 10 tấn đang chuyển động trên đường ray nằm ngang với vận tốc không đổi v = 54 km/h. Tác dụng lên toa xe một lực hãm theo phương ngang. Độ lớn trung bình của lực hãm nếu toa xe dừng lại sau 1phút 40s và sau 10 giây

A. F = 1500N và F = 15000N;
B. F = 1500N và F = 150N.
C. F = 150N và F = 15000N;
D. F = 15N và F = 15000N.

17.22. Một người đang ngồi yên trên một tấm gỗ nằm ngang không ma sát. Hỏi người đó muốn tự mình rời khỏi tấm gỗ thì phải làm thế nào?

A. Đưa tay ra phía sau
B. Đứng dậy
C. Chống tay xuống ván
D. Đưa tay lên trên

17.23. Con lắc thử đạn là một túi cát khối lượng M được treo bằng dây vào một điểm cố định. Khi đạn có khối lượng m và vận tốc v bắn vào túi cát và nằm lại trong đó thì túi cát có đạn bị nghiêng đi một góc α so với phương thẳng đứng. Động lượng của hệ "đạn - túi" lúc đầu là: m.v + 0 = mv. Khi hệ bị lệch xa nhất vận tốc bằng 0 nên động lượng bằng 0. Động lượng của hệ không được bảo toàn là vì:

A. Vì định luật bảo toàn động lượng không đúng với quá trình va chạm mềm.
B. Vì hệ "đạn - túi cát" không phải là hệ kín.
C. Vì va chạm mềm, không đàn hồi tuyệt đối, nên động lượng của hệ có thể giảm đến 0, không được bảo toàn.
D. Vì một phần động lượng được biến đổi thành nhiệt làm tăng nhiệt độ của hệ.

17.24. Trên mặt phẳng nằm ngang, viên bi 1 có khối lượng m_1 = 2m chuyển động với vận tốc v_1 đến va chạm xuyên tâm vào viên bi 2 đang đứng yên có khối lượng m_2 = m. Va chạm là đàn hồi tuyệt đối. Sau va chạm vận tốc của mỗi viên bi sẽ là

A. $v'_1 = 2v/3$ B. $v'_1 = 0$ C. $v'_1 = v/3$ D. $v'_1 = v/3$

$v'_2 = v/3$ $v'_2 = 0$ $v'_2 = 4v/3$ $v'_2 = 2v/3$

17.25. Một xe lăn nhỏ gắn liền với súng lò xo mang đầu đạn có tổng khối lượng M = 200g nằm yên trên mặt bàn. Đầu đạn có khối lượng m = 20g được bắn đi theo phương nằm ngang với vận tốc v = 4,5m/s. Xác định vận tốc v' của xe ngay sau khi đạn được bắn đi.

A. v' = 40,5m/s ngược hướng với v.

B. v' = -0,5m/s ngược hướng với v.

C. v' = 0,5m/s cùng hướng với v.

D. v' = 0,45m/s ngược hướng với v.

§18. CHUYỂN ĐỘNG BẰNG PHẢN LỰC ÁP DỤNG ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Khi giải các bài tập về áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có thể thực hiện theo các bước sau:

+ Xác định hệ đang khảo sát (hệ kín, không kín hay gần đúng kín ...)

+ Xác định các véctơ động lượng, vận tốc của các vật trong hệ bằng cách phân tích các lực tác dụng (xác định hệ đang khảo sát, phân tích các lực tác dụng lên hệ, xem xét có thể áp dụng được định luật bảo toàn động lượng được hay không. Nếu ngoại lực triệt tiêu thì áp dụng trực tiếp định luật bảo toàn động lượng, nếu ngoại lực không triệt tiêu có thể áp dụng định luật bảo toàn động lượng theo phương có ngoại lực triệt tiêu).

+ Xác định các giai đoạn khảo sát (viết động lượng của hệ trước và sau khi xảy ra tương tác)

+ Áp dụng định luật bảo toàn động lượng (nếu các vật tương tác trong các hệ quy chiếu khác nhau thì phải đưa vật về cùng một hệ quy chiếu dựa vào công thức cộng vận tốc)

$$\overrightarrow{v_{13}} = \overrightarrow{v_{12}} + \overrightarrow{v_{23}} \text{ và } \overrightarrow{v_{12}} = \overrightarrow{v_{21}}$$

2. Các kiến thức cần nhớ khi giải bài tập

1. Súng giật lúc bắn: Gọi M, m, $\vec{V}$ và $\vec{v}$ lần lượt là khối lượng, vận tốc của súng và đạn, vận tốc của súng sau khi bắn được tính:

$$\vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}$$

2. *Đạn nổ:* Gọi khối lượng của viên đạn đang bay với vận tốc $\vec{v}$ là m, nổ thành hai mảnh có khối lượng m_1, m_2 bay với vận tốc $\vec{v_1}$ và $\vec{v_2}$, ta có:

$$m\vec{v} = m\vec{v_1} + m\vec{v_2}$$

3. *Chuyển động bằng phản lực:* Là chuyển động do tương tác bên trong làm cho một bộ phận của vật tách khỏi vật và chuyển động về một hướng phần còn lại chuyển động theo hướng ngược lại. Vận tốc của phần này được tính:

$$\vec{V} = -\frac{m}{M}\vec{v}$$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

18.1. Phát biểu nào sau đây là *đúng* với định lí biến thiên động lượng?

A. Độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đó tỉ lệ thuận với xung của lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

B. Độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đó bằng xung của lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

C. Độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đó luôn nhỏ hơn xung của lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

D. Độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đó luôn là một hằng số.

18.2. Chọn phát biểu *đúng* về định luật bảo toàn động lượng?

A. Trong một hệ kín, động lượng của hệ được bảo toàn.

B. Trong một hệ kín, tổng động lượng của hệ là một vectơ không đổi cả về hướng và độ lớn.

C. Định luật bảo toàn động lượng là cơ sở của nguyên tắc chế tạo tên lửa vũ trụ.

D. Các phát biểu A, B, C đều đúng

18.3. Trong các chuyển động sau đây, chuyển động nào dựa trên nguyên tắc của định luật bảo toàn động lượng?

A. Một người đang bơi trong nước.

B. Chuyển động của tên lửa trong vũ trụ.

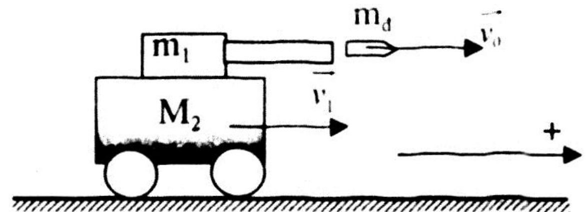
C. Chiếc xe ô tô đang chuyển động trên đường.

D. Chiếc máy bay trực thăng đang bay trên bầu trời.

18.4. Trong các hiện tượng sau đây, hiện tượng nào không liên quan đến định luật bảo toàn động lượng?

A. Vận động viên dẫm đà trong động tác nhảy cao
B. Người nhảy lên bờ làm thuyền chuyển động ngược lại
C. Xe ô tô xả khói ở ống thải khi chuyển động
D. Tất cả các hiện tượng ở A, B, C.

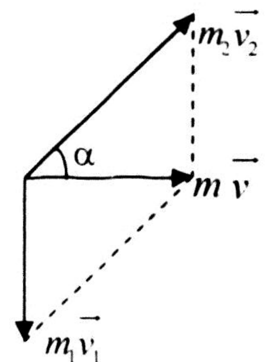
18.5. Một khẩu pháo có khối lượng $m_1 = 13000kg$ được đặt trên một toa xe nằm trên đường ray có khối lượng là $m_2 = 2000kg$ khi chưa nạp đạn. Viên đạn được bắn theo phương nằm ngang dọc theo đường ray có khối lượng $m_đ = 100kg$. Vận tốc của đạn khi ra khỏi nòng súng là $v_0 = 500m/s$ so với súng. Vận tốc của toa xe sau khi bắn nếu ban đầu toa xe chuyển động với vận tốc $v_1 = 18km/h$ theo chiều bắn của viên đạn là:



Hình 4.1

A. 1 m/s
B. 1,67 m/s
C. 2 m/s
D. 2,67 m/s

18.6. Một viên đạn có khối lượng m đang bay ngang với vận tốc, $v_0 = 12,5m/s$ thì nổ và vỡ thành hai mảnh. Mảnh thứ nhất có khối lượng $m_1 = 0,5kg$ bay hướng thẳng đứng xuống dưới với vận tốc $v_1 = 20\sqrt{3}$ m/s, mảnh thứ hai khối lượng $m_2 = 0,3kg$ (hình 4.2). Coi khối lượng thuốc nổ trong viên đạn là bé so với mảnh đạn ($m = m_1 + m_2$). Độ lớn của mảnh thứ hai ngay sau khi đạn nổ là:



Hình 4.2

A. $v_2 = 45m/s$
B. $v_2 = 62m/s$
C. $v_2 = 36,7m/s$
D. $v_2 = 66,7m/s$

18.7. Một người có khối lượng $m_1 = 50kg$ nhảy từ một chiếc xe có khối lượng $m_2 = 80kg$ đang chạy theo phương nằm ngang với vận tốc $v = 3m/s$, vận tốc nhảy của người đó đối với xe là $v_0 = 4m/s$. Vận tốc của xe sau khi người ấy nhảy trong hai trường hợp:

18.7a. Nhảy cùng chiều:

A. $v_2 = 0,25$ m/s
B. $v_2 = 1$ m/s
C. $v_2 = 0,5$ m/s
D. $v_2 = 1,5$ m/s

18.7b. Nhảy ngược chiều:

A. $v_2 = 5$ m/s
B. $v_2 = 4,5$ m/s
C. $v_2 = 5,5$ m/s
D. $v_2 = 4$ m/s

18.8. Một viên đạn có khối lượng 2kg đang bay thẳng đứng lên cao với vận tốc 250m/s thì nổ thành hai mảnh có khối lượng bằng nhau. Biết mảnh thứ nhất bay theo phương nằm ngang với vận tốc 500m/s. Vận tốc của mảnh thứ hai là:

A. $v_2 = 500\sqrt{2}$ m/s B. $v_2 = 500$m/s

C. $v_2 = \dfrac{500}{\sqrt{2}}$ m/s D. $v_2 = 200\sqrt{2}$ m/s

18.9. Một tên lửa khối lượng tổng cộng $m_0 = 100$ tấn đang bay với vận tốc $v_0 = 200$ m/s đối với Trái Đất thì tức thời phụt ra lượng khí có khối lượng $m_2 = 20$ tấn với vận tốc $v_2 = 500$m/s đối với tên lửa. Vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí ra phía sau là:

A. v = 500m/s B. v = 300m/s

C. v = 450m/s D. v = 600m/s

18.10. Một khí cầu có khối lượng m_1 trên đó có một cái thang mang một người có khối lượng m_2. Khí cầu và người đang đứng yên trên không thì người leo lên trên theo thang thẳng đứng với vận tốc đối với thang là v_0. Vận tốc của người và khí cầu đối với đất là

A. $v_1 = \dfrac{v_0}{m_1 + \dfrac{m_1}{m_2}}, v_2 = \dfrac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}$; B. $v_1 = \dfrac{v_0}{1 + \dfrac{m_1}{m_2}}, v_2 = \dfrac{m_1 v_0}{2m_1 m_2}$

C. $v_1 = \dfrac{v_0}{1 + \dfrac{2m_1}{m_2}}, v_2 = \dfrac{m_1 v_0}{2m_1 m_2}$; D. $v_1 = \dfrac{v_0}{1 + \dfrac{m_1}{m_2}}, v_2 = \dfrac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}$

18.11. Một phân tử khí khối lượng $m = 4{,}65.10^{-26}$kg bay với vận tốc v = 600m/s va chạm vuông góc với thành bình và bật trở lại với vận tốc như cũ. Xung của lực tác động vào thành bình là:

A. $5{,}6.\ 10^{-23}$ N.s B. $5.\ 10^{-23}$ N.s

C. $4{,}2.\ 10^{-23}$ N.s D. $4.\ 10^{-23}$ N.s

18.12. Một viên đạn có trọng lượng 980N đang bay ngang với vận tốc v = 500m/s dọc theo đường sắt thì cắm vào một toa xe chở cát có khối lượng 10tấn. Vận tốc của toa xe sau khi trúng đạn trong các trường hợp:

18.12a. Ban đầu toa xe đang đứng yên

A. v'= -17,8km/h B. v'= 17,8km/h

C. v'= -15km/h D. v'= 15km/h

18.12b. Ban đầu toa xe đang chuyển động với vận tốc 10m/s cùng chiều với viên đạn

A. v'= -53,8km/h
B. v'= 17,8km/h
C. v'= -35,8km/h
D. v'= 53,5km/h

18.12c. Ban đầu toa xe đang chuyển động với vận tốc 10m/s ngược chiều với viên đạn

A. v'= -17,8km/h
B. v'= 17,8km/h
C. v'= -53km/h
D. v'= 35km/h

18.13. Một quả cầu khối lượng m_1 chuyển động trên đoạn đường nằm ngang với vận tốc v_1, va chạm đàn hồi và xuyên tâm vào một quả cầu khác có khối lượng m_2 đang đứng yên. Vận tốc của hai quả cầu sau va chạm trong trường hợp $m_1 << m_2$ là:

A. $v'_1 = 0$; $v'_2 = -v_2$
B. $v'_1 = -v_1$; $v'_2 = 0$
C. $v'_1 = -v_1$; $v'_2 = 2v_1$
D. $v'_1 = v_1$; $v'_2 = -v_2$

§19. CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán trong bài này thường cho biết trước một số đại lượng động lực như: lực tác dụng, gia tốc, vận tốc ... xác định năng lượng dưới dạng công A hoặc đi xác định công suất, hiệu suất của động cơ trong chuyển động (hoặc ngược lại). Khi giải ta chỉ cần áp dụng các công thức đã có để tìm mối liên hệ giữa các đại lượng động lực, từ đó suy ra các đại lượng còn lại theo yêu cầu của đề ra (hoặc ngược lại).

Các bước giải bài tập

+ Phân tích đề ra, chỉ ra các đại lượng động lực đã biết và các đại lượngcần tìm (nếu được thì chỉ ra mối liên quan giữa các đại lượng)

+ Phân tích các lực tác dụng và khả năng sinh công của lực (hoặc thành phần của lực)

+ Thiết lập mối quan hệ giữa các đại lượng thông qua các công thực (hoặc các phương trình đã biết)

+ Tiến hành giải để rút ra giá trị các đại lượng cần tìm

+ Biện luận kết quả (nếu thấy cần thiết)

+ Chọn đáp án trả lời

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ Công cơ học

Công của lực $\vec{F}$ trên một đoạn đường s là đại lượng đo bằng tích của lực với quãng đường đi và *cosin* của góc tạo bởi hướng của lực và hướng của đường đi.

Biểu thức: $A = F.s\cos\alpha$ [F]: (N); [s]: (m); [A]: (J)

+ Công suất

Công suất là đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công nhanh hay chậm của một máy có độ lớn bằng tỷ số giữa công thực hiện và khoảng thời gian để thực hiện công đó.

Biểu thức: $N = \dfrac{A}{t}$ [N]: (W oát)

Dạng khác: $N = F.v$

+ Công của trọng lực

$$A = P.z = P(z_1 - z_2)$$

Đặc điểm: Công của trọng lực không phụ thuộc vào dạng đường đi, chỉ phụ thuộc vào tích của trọng lực và hiệu điểm đầu điểm cuối. Nếu quỹ đạo là một đường cong kín, công của trọng lực bằng 0. Các lực có tính chất này gọi là các lực thế.

+ Định luật bảo toàn công

Công của lực phát động bằng về độ lớn với công của lực cản:

$$|A_{fd}| = |A_C|;\ A_{fd} + A_C = 0$$

Hiệu suất:

$$H = \frac{\text{Công có ích}}{\text{Công toàn phần}} = \frac{A'}{A}$$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

19.1. Đơn vị nào sau đây *không phải* là đơn vị của công suất?

A. HP B. MW C. kWh D. N.m/s

19.2. Công của lực phụ thuộc vào

A. hướng và độ lớn của lực tác dụng và quãng đường đi được

B. hướng và độ lớn của lực tác dụng và hệ quy chiếu

C. quãng đường đi được và hệ quy chiếu

D. hướng và độ lớn của lực tác dụng, hệ quy chiếu và quãng đường đi được

19.3. Có hai phát biểu (a) và (b) như sau: (a) "Công của trọng lực luôn là công dương" và (b) "Công của trọng lực không phụ thuộc vào dạng quỹ đạo"

A. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) đúng.

B. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) sai.

C. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) sai

D. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng

19.4. Máy cơ học có tác dụng

A. thay đổi hướng của lực và thay đổi độ lớn của lực

B. thay đổi hướng của lực, thay đổi độ lớn của lực và đường đi

C. thay đổi độ lớn của lực và đường đi

D. thay đổi hướng của lực và đường đi

19.5. Trong các lực sau đây, lực nào có lúc thực hiện công dương ($A > 0$); có lúc thực hiện công âm ($A < 0$), có lúc không thực hiện công ($A = 0$) ?

A. Lực kéo của động cơ
B. Lực ma sát trượt
C. Trọng lực
D. Lực hãm phanh

19.6. Công của lực tác dụng lên vật bằng 0 khi góc α hợp giữa lực tác dụng F và chiều chuyển động s là

A. $\alpha = 0^0$
B. $\alpha = 60^0$
C. $\alpha = 180^0$
D. $\alpha = 90^0$

19.7. Trường hợp nào vật thực hiện công dương trong các lực tác dụng lên vật trong những trường hợp sau đây:

A. Trọng lực trong trường hợp vật rơi, lực ma sát trên mặt phẳng nghiêng và lực kéo thang máy đi lên

B. Trọng lực trong trường hợp vật rơi và lực kéo thang máy đi lên

C. Trọng lực trong trường hợp vật rơi, lực ma sát trên mặt phẳng nghiêng

D. Lực ma sát trên mặt phẳng nghiêng và lực kéo thang máy đi lên

19.8. Trong các yếu tố sau, công của lực phụ thuộc yếu tố nào?

A. Hướng và độ lớn của lực tác dụng, hướng và độ lớn của vận tốc

B. Hướng và độ lớn của vận tốc và hệ quy chiếu

C. Hướng và độ lớn của lực tác dụng và hệ quy chiếu

D. Hướng và độ lớn của lực tác dụng, hướng và độ lớn của vận tốc và hệ quy chiếu

19.9. Đơn vị nào sau đây *không phải* là đơn vị của công ?

A. Jun (J)
B. Kilôoátgiờ (Kwh)
C. Niutơn trên mét (N/m)
D. Niutơn. mét (N.m)

19.10. Điều nào sau đây là *đúng* khi nói về công suất?

A. Công suất là đại lượng đo bằng tỉ số giữa công thực hiện và thời gian để thực hiện công ấy.

B. Công suất có đơn vị là oát (W)

C. Công suất cho biết khả năng thực hiện công của các máy

D. Các phát biểu A, B, C đều đúng

19.11. Ngoài đơn vị oát (W), ở nước Anh còn dùng mã lực (HP) làm đơn vị của công suất. Phép đổi nào sau đây là *đúng*?

A. 1HP = 476W   B. 1HP = 746W

C. 1HP = 674W   D. 1HP = 467W

19.12. Nhận xét về hai cách phát biểu sau: "(a) Công A của lực $\vec{F}$ tác dụng vào vật là dương khi $\vec{F}$ là lực phát động" và (b)" Vận tốc của vật biến đổi nghĩa là động năng của vật tăng".

A. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) đúng

B. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) sai

C. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) sai

D. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng.

19.13. Khi nói về công của trọng lực, phát biểu nào sau đây là *sai* ?

A. Công của trọng lực luôn luôn mang giá trị dương

B. Công của trọng lực bằng không khi vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang

C. Công của trọng lực bằng không khi quỹ đạo của vật là một đường khép kín

D. Công của trọng lực bằng độ giảm thế năng của vật

19.14. Trong các lực sau đây, lực nào là lực thế

A. Lực hấp dẫn và lực đàn hồi

B. Lực đàn hồi và lực tĩnh điện

C. Lực hấp dẫn, lực đàn hồi và lực tĩnh điện.

D. Lực hấp dẫn, lực đàn hồi, lực ma sát và lực tĩnh điện

19.15. Chọn phát biểu *đúng*:

A. Hiệu suất của máy bằng tỉ số giữa năng lượng dưới dạng vào và năng lượng dưới dạng ra.

B. Hiệu suất của máy bằng tỉ số giữa công hao phí và công toàn phần

C. Người ta có thể tăng hiệu suất của máy bằng cách tăng hiệu số giữa năng lượng dưới dạng vào và năng lượng dưới dạng ra.

D. Cả A, B và C đều sai

19.16. Kết luận nào sau đây không đúng bản chất của các lực ?

A. Lực hấp dẫn là lực thế

B. Công của lực thế không phụ thuộc vào dạng đường đi

C. Công của trọng lực luôn là công dương

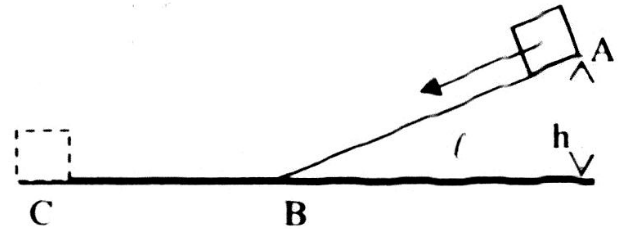
D. Công là một đại lượng vô hướng

19.17. Một chiếc xe được kéo đi trên đường nằm ngang với vận tốc đều v = 14,4km/h bằng lực kéo F = 500N hợp với phương nằm ngang 1 góc $\alpha = 30^0$. Công của lực kéo trong thời gian 0,5giờ là:

A. $A = 25,4.10^5$ J　　B. A = 31,17 J

C. $A = 31,17.10^5$ J　　D. A = 25,4 J

19.18. Một vật có khối lượng m = 1kg trượt không vận tốc đầu xuống mặt phẳng nghiêng cao h = 1m dài ℓ = 10m (hình 4.3).



Hình 4.3

19.18a. Động năng của vật ở chân mặt phẳng nghiêng là:

A. $W_đ = 4,9$ J　　B. $W_đ = 2,4$ J

C. $W_đ = 3$ J　　D. $W_đ = 5$ J

19.18b. Vận tốc của vật tại đó là:

A. v = 1m/s　　B. v = 2,5m/s

C. v = 3,1m/s　　D. v = 4m/s

19.18c. Biết hệ số ma sát trên toàn bộ quãng đường mà vật đi qua là $\mu = 0,05$ và $g = 9,8$ m/s². Khoảng cách s mà vật còn đi được trên mặt phẳng ngang cho tới khi dừng hẳn là:

A. s = 8(m)　　B. s = 9(m)

C. s = 10(m)　　D. s = 11(m)

19.19. Một vật nhỏ trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng có độ cao h và chiều dài là l. Gia tốc của vật trong các trường hợp:

19.19a. Vật trượt không có ma sát trên mặt phẳng nghiêng:

A. $a = g\cos\alpha$　　B. $a = 2g\sin\alpha$

C. $a = g\sin\alpha$　　D. $a = -g\sin\alpha$

19.19b. Vật trượt trên mặt phẳng nghiêng với hệ số ma sát là μ:

A. $\frac{v^2}{2s} g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$　　B. $\frac{v^2}{2s} g(\sin\alpha - \cos\alpha)$

C. $\frac{v^2}{2s} g\mu(\sin\alpha - \cos\alpha)$　　D. $\frac{2v^2}{s} g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$

19.20. Một vật có khối lượng m rơi từ độ cao h xuống đất không vận tốc ban đầu. Khi đến đất, vật lún sâu vào đất một đoạn s (lấy $g = 10\ m/s^2$). Lực cản trung bình của đất tác dụng lên vật là:

A. $2mg\left(1+\frac{h}{s}\right)$ B. $mg\left(1+\frac{h}{s}\right)$

C. $mg\left(1+\frac{h}{2s}\right)$ D. $\frac{1}{2}mg\left(1+\frac{h}{s}\right)$

19.21. Một máy bơm có hiệu suất H = 90% bơm được $8m^3$ lên bể chứa cao 5m so với mặt nước hồ trong thời gian 30 phút. Lấy khối lượng riêng của nước là D = 1tấn/m^3 và $g = 10m/s^2$. Công suất của máy là:

A. P = 16666,6W; B. P = 55,5W;

C. P = 177,7W; D. P = 555,5W

§20. ĐỘNG NĂNG. ĐỊNH LÍ ĐỘNG NĂNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán trong bài này thường gặp nhất là các bài toán về hệ không kín, hệ có ngoại lực (*điển hình là lực ma sát*). Khi giải bài toán dạng này ta nên áp dụng định lí động năng.

Có thể tiến hành theo các bước sau:

+ Xét động năng lúc đầu và lúc sau của hệ vật.

+ Tính độ biến thiên động năng của hệ vật.

+ Tính công của ngoại lực tác dụng vào hệ.

+ Áp dụng định lí động năng.

$$A = W_{đ2} - W_{đ1}$$

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Động năng*

Động năng của một vật là năng lượng mà vật có được do nó chuyển động. Vật có động năng có thể tác dụng lên vật khác và lực này có thể sinh công.

Biểu thức: $W_đ = \frac{1}{2}mv^2$

Động năng là một đại lượng vô hướng, không âm ($W_đ \geq 0$), đơn vị của động năng là đơn vị của công: Jun (J) hoặc (KJ).

+ *Định lí động năng*

Độ biến thiên động năng của một vật bằng tổng công của ngoại lực tác dụng lên vật. $\Delta W_đ = W_{đ2} - W_{đ1} = A$

- Nếu $A > 0 \Rightarrow W_{đ2} > W_{đ1}$: Động năng tăng
- Nếu $A < 0 \Rightarrow W_{đ2} < W_{đ1}$: Động năng giảm

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

20.1. Khi nói về động năng của vật, phát biểu nào sau đây là *sai* ?

A. Động năng của vật không đổi khi vật chuyển động thẳng đều

B. Động năng của vật không đổi khi vật chuyển động thẳng với gia tốc không đổi

C. Động năng của vật không đổi khi vật chuyển động tròn đều

D. Động năng của vật không đổi khi vật chuyển động thẳng với gia tốc bằng không.

20.2. Độ biến thiên động năng của một vật bằng công của:

A. Trọng lực tác dụng lên vật đó

B. Lực phát động tác dụng lên vật đó

C. Ngoại lực tác dụng lên vật đó

D. Lực ma sát tác dụng lên vật đó

20.3. Động năng của vật phụ thuộc vào các yếu tố nào sau đây?

A. Khối lượng, độ lớn của vận tốc và hệ quy chiếu

B. Độ lớn của vận tốc, hệ quy chiếu và hình dạng của vật

C. Khối lượng, độ lớn của vận tốc và hình dạng của vật

D. Khối lượng, hệ quy chiếu và hình dạng của vật

20.4. Xét một hệ gồm hai vật va chạm nhau theo phương thẳng đứng thì đại lượng vật lí nào sau đây được bảo toàn?

A. Cơ năng | B. Động lượng

C. Động năng | D. Không có

20.5. Khi nói về động năng của vật, phát biểu nào sau đây là *đúng*?

A. Động năng của vật tăng khi gia tốc của vật lớn hơn không

B. Động năng của vật tăng khi vận tốc của vật lớn hơn không

C. Động năng của vật tăng khi các lực tác dụng lên vật sinh công dương.

D. Động năng của vật tăng khi gia tốc của vật tăng.

20.6. Một máy bay đang bay với vận tốc v (so với mặt đất) bắn ra một viên đạn có khối lượng m và vận tốc v' (so với máy bay). Công thức nào

trong số các công thức dưới đây có thể dùng để tính động năng của đạn đối với mặt đất.

A. $W_đ = mv^2/2 + mv'^2/2$ B. Không có công thức nào đúng

C. $W_đ = mv'^2$ D. $W_đ = m(v + v')^2/2$.

20.7. Một ôtô khối lượng m đang chạy với vận tốc v trên đường nằm ngang thì người lái hãm phanh với lực hãm F, xe đi thêm được một đoạn s rồi dừng lại. Nếu ôtô có khối lượng 2m, vận tốc v/2 và chịu lực hãm là F/2 thì quãng đường s' do nó chạy thêm trên đường nằm ngang sẽ lớn hay nhỏ hơn s bao nhiêu lần ?

A. s' = s B. s' = 4s

C. s' = 2s D. s' = s/2

20.8. Một người cầm vợt đánh vào một quả bóng đang bay tới làm cho quả bóng bị bật trở lại ngược với hướng bay trước. Biết rằng vận tốc bóng lúc bay tới là v_1 = 15m/s và khi bật trở lại v_2 = 20m/s. Cho rằng, độ biến thiên động năng của bóng là ΔW = 8,75J. Coi va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Xung của lực tác dụng vào bóng là:

A. $F\Delta t$ = 1,5 Ns B. $F\Delta t$ = 2 Ns

C. $F\Delta t$ = 2,8 Ns D. $F\Delta t$ = 3,5 Ns

20.9. Một vật trượt xuống một dốc nghiêng 1 góc bằng 8^0 so với phương nằm ngang. Khi xuống đến chân dốc vật tiếp tục trượt trên mặt phẳng nằm ngang một quãng l mới dừng hẳn. Hệ số ma sát của mặt đường với vật trượt là:

A. μ = 0,05 B. μ = 0,07

C. μ = 0,75 D. μ = 0,06

20.10. Một quả cầu khối lượng m_1 chuyển động trên đường nằm ngang với vận tốc v_1 va chạm mềm và xuyên tâm vào một quả cầu khác đang đứng yên. Với m_1 = 9m vận tốc của hai quả cầu sau va chạm và phần năng lượng biến thành nhiệt năng là:

A. v'= v_1; W = $m_1v_1^2$; B. v'= v_1; W = $0.05m_1v_1^2$

C. v'= 0,9v_1; W = $0,05m_1v_1^2$; D. v'= 0,9v_1; W = $0.5m_1v_1^2$

20.11. Hai vật A và B được nối với nhau bằng sợi dây không dãn vắt qua một ròng rọc cố định. Khối lượng của chúng lần lượt là m_A = 300g, m_B = 200g. Vật B trượt không ma sát trên mặt phẳng lập với phương nằm ngang 1 góc bằng 30^0. Ban đầu A cách mặt đất một đoạn bằng 0,5m. Lấy g = 10 m/s^2.

20.11a. Vận tốc của A và B khi A chạm đất là:

A. $v_A = 2v_B = 2m/s$　　B. $v_A = 4v_B = 2m/s$

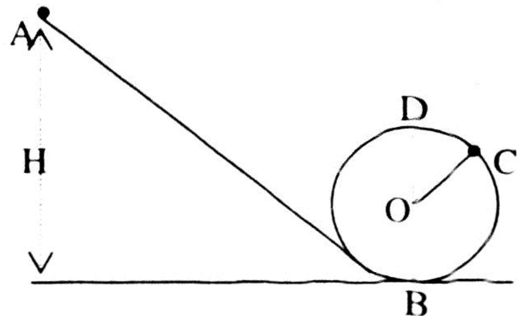
C. $v_A = v_B/2 = 2m/s$　　D. $v_A = v_B = 2m/s$

20.11b. Quãng đường của B còn tiếp tục đi được kể từ khi A chạm đất là:

A. s = 0,2m　　B. s = 0,3m

C. s = 0,4m　　D. s = 0,5m

20.12. Một vòng xiếc gồm hai phần, một đầu là một máng nghiêng còn đầu kia được tạo ra thành một hình tròn bán kính R nằm trong mặt phẳng thẳng đứng chứa phần máng nghiêng trên. Một vật được thả không vận tốc ban đầu trên máng nghiêng từ độ cao H. Giải sử trong quá trình chuyển động không có ma sát. Trên vành tròn cho bán kính nối tâm tại C lập với phương thẳng đứng 1 góc α (hình 4.4). Vận tốc của vật tại điểm C là:



Hình 4.4

A. $v = \sqrt{2g(H - R\cos\alpha)}$　　B. $v = \sqrt{2g[H - R(1+\cos\alpha)]}$

C. $v = \sqrt{2gH + R(1+\cos\alpha)}$　　D $v = \sqrt{g[H - R(1+\cos\alpha)]}$

20.13. Một hòn đá được ném theo phương xiên góc với phương nằm ngang ở độ cao 5m với vận tốc 10m/s. Bỏ qua sức cản của không khí. Vận tốc khi hòn đá chạm đất là:

A. v = 13m/s　　B. v = 13,45m/s

C. v = 14m/s　　D. v = 14,14m/s

20.14. Một vật nhỏ khối lượng m chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc v, va chạm vào một vật khác có khối lượng m và có cùng vận tốc v nhưng theo hướng vuông góc với vật thứ nhất. Sau va chạm hai vật nhập thành một có khối lượng 2m. Hỏi vận tốc của hai vật sau va chạm là bao nhiêu và hướng của nó.

A. −v/2 theo hướng chếch 45^0 so với hướng ban đầu.

B. v/2 theo hướng chếch 45^0 so với hướng ban đầu.

C. $v/\sqrt{2}$ theo hướng chếch 45^0 so với hướng ban đầu.

D. $v.\sqrt{2}$ theo hướng chếch 45^0 so với hướng ban đầu

20.15. Một tên lửa chuyển động thì cả vận tốc và khối lượng của nó đều thay đổi. Khi khối lượng giảm một nửa, vận tốc tăng gấp đôi thì động năng của tên lửa :

A. Không đổi

B. Tăng gấp đôi

C. Tăng gấp 4 lần

D. Tăng gấp 8 lần

20.16. Trong va chạm đàn hồi xuyên tâm thì:

A. Động lượng bảo toàn còn động năng thì không

B. Động năng bảo toàn còn động lượng thì không

C. Động lượng và động năng đều bảo toàn

D. Động lượng và động năng đều không bảo toàn

20.17. Một toa tàu có khối lượng m = 8tấn, sau khi khởi hành chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $a = 1m/s^2$. Động năng của nó sau 10s kể từ lúc khởi hành là.

A. $W_đ = 4.10^5J$

B. $W_đ = 4.10^7 J$

C. $W_đ = 4.10^6J$

D. $W_đ = 10^6J$

20.18. Một vật có khối lượng 100g được ném thẳng đứng với vận tốc 10m/s. Tính động năng và thế năng của vật sau khi ném 0,5s. Lấy $g = 10 m/s^2$.

A. $W_đ = 1,25J$; $W_t = 3,75 J$;

B. $W_đ = 3,75 J$; $W_t = 1,25J$

C. $W_đ = 2,25J$; $W_t = 3,75 J$;

D. $W_đ = 1,25J$; $W_t = 2,75 J$

20.19. Một hòn đá được ném ra với vận tốc $v_0 = 10 m/s$ theo phương xiên góc ở độ cao h = 5m. Bỏ qua sức cản không khí. Vận tốc của vật khi chạm đất là:

A. v = 14,14 m/s

B. v = 1,414 m/s

C. v = 24,4 m/s

D. v = 2,44 m/s

§21. THẾ NĂNG. THẾ NĂNG TRỌNG TRƯỜNG, THẾ NĂNG ĐÀN HỒI

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán trong bài này thường gặp có hai dạng:

+ Bài toán xác định thế năng của vật hoặc xác định công của trọng lực. Khi giải ta chỉ cần áp dụng các công thức đã có cùng với một số liên hệ và biến đổi ta sẽ tìm được các đại lượng theo yêu cầu bài toán.

+ Loại bài toán cho hệ không kín, hệ có ngoại lực (*điển hình là lực ma sát*). Khi giải bài toán dạng này ta nên áp dụng định lí thế năng và có thể tiến hành theo các bước sau:

1) Xét thế năng lúc đầu và lúc sau của hệ vật.

2) Tính độ biến thiên thế năng của hệ vật.

3) Tính công của ngoại lực tác dụng vào hệ.

4) Áp dụng định lí thế năng

$$A_{AB} = W_{zA} - W_{zB}$$

2. Các kiến thức cần nắm để làm bài tập

+ *Thế năng*: Thế năng là năng lượng của hệ vật có được do tương tác giữa các vật trong hệ, phụ thuộc vào vị trí tương đối của các vật ấy.

- Thế năng hấp dẫn: $W_t = mgz$

- Thế năng đàn hồi: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

(với x là độ biến dạng của vật; k là độ cứng của vật đàn hồi)

+ *Công của lực đàn hồi*

- Độ lớn của lực đàn hồi: $F_{dh} = -kx$ *(x là độ biến dạng của vật)*

- Công của lực đàn hồi: $A_{12} = \frac{1}{2}kx_1^2 - \frac{1}{2}kx_2^2 = W_{dh1} - W_{dh2}$

(Công của lực đàn hồi bằng độ giảm thế năng đàn hồi)

+ *Định lí biến thiên thế năng*

• Khi một vật chuyển động từ điểm A đến điểm B trong trường trọng lực thì công của trọng lực trong chuyển động đó có giá trị bằng hiệu thế năng của vật tại A và B:

$$A_{AB} = W_{zA} - W_{zB} = mg(z_A - z_B)$$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

21.1. Chọn kết luận *đúng* trong các kết luận về lực đàn hồi

A. Lực đàn hồi là lực thế

B. Lực đàn hồi chỉ phụ thuộc vào vật đàn hồi
C. Lực đàn hồi chỉ phụ thuộc vào ngoại lực tác dụng
D. Biểu thức độ lớn của lực đàn hồi là: $F_{dh} = -kx^2$

21.2. Thế năng đàn hồi là đại lượng

A. không âm
B. không dương
C. không thể bằng không
D. cả B và C

21.3. Biểu thức xác định thế năng hấp dẫn cho thấy rằng:

A. Thế năng hấp dẫn phụ thuộc vào vị trí tương đối của các vật tương tác trong hệ
B. Thế năng hấp dẫn không phụ thuộc vào vị trí tương đối của các vật tương tác trong hệ.
C. Thế năng hấp dẫn chỉ phụ thuộc vào khối lượng của các vật tương tác trong hệ
D. Thế năng hấp dẫn không phụ thuộc vào vị trí tương đối của các vật tương tác trong hệ

21.4. Nhận xét về công của lực đàn hồi và thế năng đàn hồi, ta thấy chúng

A. không có mối liên hệ nào
B. có cùng một đơn vị là Jun (J)
C. đơn vị của công là J còn đơn vị của thế năng là N/m
D. không có đáp án đúng.

21.5. Khi nói về công cơ học và lực tác dụng, câu phát biểu nào đúng ?

A. Lực là đại lượng véctơ, do đó công cũng là đại lượng véctơ.
B. Lực là đại lượng véctơ còn công của lực là đại lượng vô hướng.
C. Lực đàn hồi và công của lực đàn hồi đều tỷ lệ bậc nhất với độ biến dạng.
D. Trọng lực và công của trọng lực đều có phương chiều giống nhau?

21.6. Khi nói về thế năng trọng trường và trọng lực tác dụng vào vật, câu phát biểu nào đúng ?

A. Thế năng trọng trường và trọng lực đều phụ thuộc vào độ cao của vật so với mặt đất.
B. Thế năng trọng trường phụ thuộc vào độ cao của vật còn trọng lực thì không.
C. Thế năng trọng trường và trọng lực đều có hướng từ trên xuống
D. Cả đáp án A và C.

21.7. Thế năng là một dạng của năng lượng, nó không phụ thuộc vào

A. vị trí tương đối giữa các vật (các phần) trong hệ
B. khối lượng của vật và gia tốc trọng trường

C. khối lượng và vận tốc của các vật trong hệ
D. độ biến dạng (nén hay giãn) của các vật trong hệ

21.8. Lực nào sau đây *không phải* là lực thế?
A. Lực ma sát B. Trọng lực
C. Lực đàn hồi D. Lực tĩnh điện

21.9. Khi một vật rơi tự do, nếu:
A. thế năng giảm đi 2 lần thì động năng tăng lên 2 lần
B. thế năng giảm đi 2 lần thì vận tốc tăng lên $\sqrt{2}$ lần
C. thế năng giảm đi bao nhiêu thì động năng tăng lên bấy nhiêu
D. Các câu A, B và C đều đúng

21.10. Một vật có khối lượng m được ném từ một độ cao h với vận tốc ban đầu v_0 hợp với phương nằm ngang góc α. Vận tốc của vật khi chạm đất phụ thuộc vào:
A. h và m B. h và v_0 C. h, v_0 và α D. h, v_0, α và m

21.11. Một lò xo có độ cứng k, khối lượng không đáng kể được treo thẳng đứng, đầu dưới được gắn vào một quả cầu nặng. Từ vị trí cân bằng O kéo vật thẳng đứng xuống đến vị trí A(OA = x). Chọn mốc thế năng tại O, thế năng của hệ lò xo và quả cầu tại A là:

A. $W_t = kx^2$ B. $W_t = 2kx^2$ C. $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ D. $W_t = \frac{1}{2}kx$

21.12. Một lò xo có độ cứng k = 100N/m và chiều dài tự nhiên là 15cm. Lò xo được đặt dọc theo một rãnh thẳng nằm ngang, một đầu được giữ cố định. Một sợi dây được nối hai đầu của lò xo làm cho nó bị nén lại chỉ còn 5cm. Một viên bi có khối lượng 40g được đặt sát đầu thứ 2 của lò xo. Khi đốt đứt sợi dây, hòn bi bị bắn thẳng theo rãnh, biết rằng ma sát không đáng kể. Vận tốc của bi là:
A. v = 2m/s B. v = 3m/s C. v = 4m/s D. v = 5m/s

21.13. Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ buộc vào đầu một sợi dây mảnh, đầu kia cố định ở C. Khi cân bằng ở O sao cho dây CO thẳng đứng. Đưa vật đến vị trí A (vẫn giữ cho dây thẳng) dây CO lập với phương thẳng đứng 1 góc bằng α rồi thả nhẹ. Bỏ qua mọi ma sát

21.13a. Vận tốc của vật khi nó về qua vị trí của O:
A. $v_0 = \sqrt{gl(1-\cos\alpha)}$ B. $v_0 = \sqrt{2gl\cos\alpha}$

C. $v_0 = \sqrt{\frac{1}{2}gl(1-\cos\alpha)}$ D. $v_0 = \sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}$

21.13b. Lực căng dây tại O:

A. $2mg(3 - 2\cos\alpha)$ B. $mg(3 - 2\cos\alpha)$

C. $mg(1 - 2\cos\alpha)$ D. $mg(1 - \cos\alpha)$

21.14. Một vật chuyển động không nhất thiết phải có:

A. Vận tốc B. Động lượng C. Động năng D. Thế năng

21.15. Treo một vật khối lượng m vào đầu dưới của lò xo rồi treo đầu trên lò xo vào giá đỡ cố định. Đánh dấu vị trí thấp nhất của vật ở điểm O. Kéo vật xuống thấp hơn O một đoạn OO' = a rồi buông tay giữ vật. Trong quá trình vật chuyển động từ O' trở về O thì động năng $W_đ$ và thế năng W_t của hệ "vật - lòxo - Trái Đất" tăng giảm như thê nào ? (Bỏ qua ma sát và sức cản của không khí)

A. Lò xo co lại nên thế năng đàn hồi W_t của lò xo giảm một lượng đúng bằng độ tăng động năng của vật để cơ năng của hệ được bảo toàn.

B. Thế năng W_t tăng do vật được lò xo kéo lên cao hơn, động năng $W_đ$ giảm một lượng bằng độ tăng thế năng để cơ năng của hệ được bảo toàn

C. Động năng $W_đ$ tăng khi lò xo co lại làm vật và lò xo tăng vận tốc. Thế năng W_t phải giảm một lượng đúng bằng độ tăng động năng để cơ năng của hệ được bảo toàn.

D. Động năng $W_đ$ tăng vì vận tốc vật tăng và W_t tăng vì vật được lò xo kéo lên cao hơn so với mặt đất.

§22. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN CƠ NĂNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài toán phần này chủ yếu rơi vào 2 trường hợp:

Trường hợp thứ nhất: các bài toán áp dụng định luật bảo toàn cơ năng (hoặc định luật bảo toàn năng lượng). Khi giải các bài toán về dạng này ta có thể tiến hành theo các bước sau:

+ Xác định hệ kín (hệ không có ngoại lực hoặc nếu có ngoại lực thì các ngoại lực này từng đôi một triệt tiêu lẫn nhau)

+ Xác định tổng cơ năng của hệ trước khi có sự chuyển hoá giữa động năng và thế năng.

+ Xác định tổng cơ năng của hệ sau khi có sự chuyển hoá giữa động năng và thế năng.

+ Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng

Lưu ý: Khi áp dụng định luật bảo toàn cơ năng thì điều kiện là hệ không có ma sát và nếu là bài toán va chạm thì va chạm đó phải là va chạm đàn hồi.

Trường hợp thứ hai: thường gặp là các bài toán cho hệ không kín, hệ có ngoại lực (*điển hình là lực ma sát*). Khi giải bài toán dạng này ta nên áp dụng định lí động năng (hoặc định lí thế năng) và có thể tiến hành theo các bước sau:

+ Xét động năng (hoặc thế năng) lúc đầu và lúc sau của hệ vật.

+ Tính độ biến thiên động năng (hoặc thế năng) của hệ vật.

+ Tính công của ngoại lực tác dụng vào hệ.

+ Áp dụng định lí động năng (hoặc thế năng)

$$A = W_{đ2} - W_{đ1} \text{ (hoặc } A_{AB} = W_{tA} - W_{tB})$$

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Định luật bảo toàn cơ năng*

- Cơ năng là tổng động năng và thế năng của vật:

Biểu thức: $W = W_đ + W_t$

* Trong trường trọng lực: $W = W_đ + W_t = const$

và: $W = W_1 = W_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgz_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgz_2$

* Trong trường đàn hồi:

$$W = W_1 = W_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = const$$

* Tổng quát: Trong một *hệ kín không có lực ma sát*, có sự biến đổi giữa động năng và thế năng nhưng cơ năng được bảo toàn.

+ *Định luật bảo toàn năng lượng*

Năng lượng không tự nhiên sinh ra và cũng không mất đi, năng lượng chỉ truyền từ vật này sang vật khác hoặc chuyển hoá từ dạng này qua dạng khác: $W = W' + Q$

(W cơ năng lúc đầu; W' cơ năng lúc sau; Q là nhiệt lượng)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

22.1. Khi vật chuyển động chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì

A. Động năng của vật không đổi còn thế năng thì biến đổi

B. Động năng của vật thay đổi còn thế năng thì không đổi

C. Động năng có thể chuyển thành thế năng và ngược lại nhưng tổng của chúng thì không đổi (được bảo toàn)

D. Không có đáp án đúng.

22.2 Khi một vật chỉ chịu tác dụng của các lực thế thì

A. Động năng được bảo toàn B. Thế năng được bảo toàn

C. Cơ năng được bảo toàn D. Không có đáp án đúng

22.3 Khi một vật chịu tác dụng của cả lực thế và không phải lực thế thì

A. Động năng được bảo toàn B. Thế năng được bảo toàn

C. Cơ năng được bảo toàn D. Không có đáp án đúng

22.4. Khi một vật chịu tác dụng của những lực bất kì thì

A. Động năng và thế năng của vật đều bảo toàn

B. Động năng và thế năng của vật chuyển háo cho nhau nhưng cơ năng bảo toàn

C. Cơ năng của vật không bảo toàn, độ biến thiên của cơ năng bằng công của các lực không phải lực thế

D. Cơ năng của vật không bảo toàn; độ biến thiên của cơ năng bằng công của tất cả các lực tác dụng vào vật.

22.5. Khi một vật chịu tác dụng của những lực bất kì thì biểu thức xác định công của lực không phải là lực thế được xác định bởi:

A. $A_{12} = (W_{d2} + W_{t2}) - (W_{d1} + W_{t1})$

B. $A_{12} = W_{d2} - W_{d1}$

C. $A_{12} = W_{t2} - W_{t1}$

D. $A_{12} = (W_{d2} + W_{d2}) - (W_{t1} + W_{t2})$

22.6. Khi nhận xét về hệ kín theo hai quan điểm sau: (a) Năng lượng tổng cộng của hệ kín là không đổi và (b) Hệ kín không có tương tác với môi trường ngoài thì không trao đổi năng lượng với môi trường ngoài. Hãy lựa chọn đáp án đúng

A. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) đúng.

B. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) sai

C. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) sai

D. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng

22.7. Cơ năng được bảo toàn trong các trường hợp nào trong các hiện tượng sau đây:

A. Viên bi rơi tự do và hai viên bi va chạm đàn hồi với nhau

B. Hai viên bi va chạm đàn hồi và va chạm mềm với nhau

C. Viên bi rơi tự do, hai viên bi va chạm đàn hồi với nhau và hai viên bi va chạm mềm với nhau

D. Viên bi rơi tự do và hai viên bi va chạm mềm với nhau

22.8. Khi nói về hệ kín (cô lập), nhận xét nào sau đây là *sai*

A. Hệ gồm 2 vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang là hệ kín

B. Vật rơi tự do không được xem là hệ kín vì có ngoại lực tác dụng lên hệ

C. Các hiện tượng nổ được xem là hệ kín vì trong thời gian ngắn nội lực rất lớn so với ngoại lực tác dụng lên hệ

D. Một hệ được coi là hệ kín khi không có ngoại lực tác dụng lên hệ

22.9. Động năng là đại lượng được xác định bằng:

A. Một phần hai tích khối lượng và vận tốc

B. Tích khối lượng và bình phương một nửa vận tốc

C. Tích khối lượng và bình phương vận tốc

D. Tích khối lượng và một nửa bình phương vận tốc.

22.10. Khi nói về động năng và động lượng, phát biểu nào sau đây *đúng*?

A. Động năng và động lượng có bản chất tương tự nhau vì chúng cùng phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc của vật

B. Động năng và động lượng là các dạng của năng lượng

C. Động năng phụ thuộc vào hệ quy chiếu

D. Cả A, B, và C đều đúng

22.11. Khi nhận xét về thế năng có hai nội dung (a) Một vật ở một độ cao nhất định có giá trị thế năng nhất định và (b) Thế năng trọng trường phụ thuộc vào vị trí tương đối so với mặt đất. Hãy lựa chọn đáp án đúng

A. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) đúng.

B. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) sai

C. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) sai

D. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng

22.12. Thế năng của một vật có tính chất

A.Thế năng trọng trường luôn mang giá trị dương vì độ cao h luôn luôn dương

B. Độ giảm thế năng phụ thuộc vào cách chọn gốc thế năng

C. Động năng và thế năng đều phụ thuộc tính chất của lực tác dụng

D. Trong trọng trường, ở vị trí cao hơn vật luôn có thế năng lớn hơn

22.13. Khi nói về thế năng đàn hồi, phát biểu nào sau đây là *sai* ?

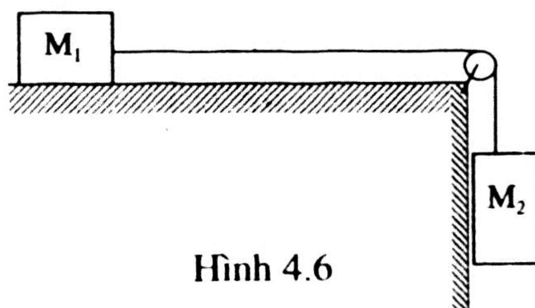
A. Thế năng đàn hồi là năng lượng dự trữ của những vật bị biến dạng

B. Thế năng đàn hồi phụ thuộc vào vị trí cân bằng ban đầu của vật

C. Trong giới hạn đàn hồi, khi vật biến dạng càng nhiều thì vật có khả năng sinh công càng lớn

D. Thế năng đàn hồi tỉ lệ với bình phương độ biến dạng

22.14. Cho cơ hệ như hình 4.6, trong đó vật m_1 = 400g, và vật m_2 = 600g. Ròng rọc và các dây nối có khối lượng không đáng kể, dây không dãn. Hệ số ma sát giữa vật m_1 với mặt bàn là μ = 0,15. Ban đầu giữ cho vật m_1 đứng yên rồi thả nhẹ cho nó chuyển động. Lấy g = 10m/s^2. Vận tốc của vật m_1 khi đi được 50cm là:



Hình 4.6

A. 2,32 m/s   B. 2,5 m/s   C. 3,32 m/s   D. 3,5 m/s

22.15. Một ôtô có khối lượng m = 2tấn đang chuyển động với vận tốc v_0 = 36km/h thì tắt máy và bắt đầu xuống dốc. Dốc nghiêng một góc $\alpha = 18^0$ so với mặt phẳng nằm ngang, hệ số ma sát giữa bánh ôtô với mặt đường là μ = 0,01. Gia tốc của ôtô là:

A. a = 0,2m/s^2 B. a = –2m/s^2 C. a = 3m/s^2 D. a = 2m/s^2

22.16. Một hạt nơtron có khối lượng $1,67.10^{-27}$kg đang chuyển động với vận tốc $1,0.10^5$m/s đến va chạm trực diện với hạt đơteron đang nằm yên khối lượng $3,34.10^{-27}$kg. Sau va chạm hai hạt chuyển động riêng rẽ và hạt đơteron chuyển động với vận tốc $6,67.10^{-4}$m/s. Vận tốc của hạt nơtron sau va chạm là:

A. $v_n = -0,335.10^5$m/s   B. $v_n = 0,335.10^{-5}$m/s
C. $v_n = -0,35.10^5$m/s   D. $v_n = -0,25.10^5$m/s

22.17. Hai vật va chạm nhau theo phương thẳng đứng thì:

A. Cơ năng của hệ được bảo toàn
B. Động lượng của hệ được bảo toàn
C. Động năng của hệ được bảo toàn
D. Không có đại lượng nào bảo toàn cả

22.18. Trong một va chạm mềm thì:

A. Động lượng bảo toàn còn động năng thì không
B. Động năng bảo toàn còn động lượng thì không
C. Động lượng và động năng đều bảo toàn
D. Động lượng và động năng đều không bảo toàn

22.19. Một vật nằm yên có thể có:

A. Vận tốc   B. Động lượng
C. Động năng   D. Thế năng

22.20. Một máy bay có khối lượng 2 tấn đang bay với vận tốc 300km/h. Động năng của máy bay khi đó là

A. $W_đ = 2.10^7 J$;

B $W_đ = 10^7 J$

C. $W_đ = 1{,}2.10^7 J$;

D. $W_đ = 2{,}1.10^7 J$.

22.21. Một vật có khối lượng 2kg ở độ cao cách mặt đất 10m. Thế năng của vật là:

A. $W_t = 2.10^3 J$;

B. $W_t = 1{,}2.10^3 J$.

C. $W_t = 10^2 J$;

D. $W_t = 2{,}1.10^2 J$

22.22. Người ta ném một vật nặng 400g thẳng đứng lên cao với vận tốc v_0 = 2m/s (coi sức cản không khí không đáng kể). Động năng ban đầu của vật đó là

A. $W_đ = 8J$;

B. $W_đ = 0{,}8J$

C. $W_đ = 80J$;

D. $W_đ = 18J$

22.23. Người ta ném một vật nặng 400g thẳng đứng lên cao với vận tốc v_0 = 2m/s (coi sức cản không khí không đáng kể). Độ cao cực đại mà vật đạt được là.

A. $h_{max} = 2m$;

B. $h_{max} = 0{,}2m$

C. $h_{max} = 20m$;

D. $h_{max} = 12m$.

22.24. Người ta ném một vật nặng 400g thẳng đứng lên cao với vận tốc v_0 = 2m/s. Ở độ cao nào thì thế năng bằng hai lần động năng (coi sức cản không khí không đáng kể).

A. h = 2m;

B. h = 2,5m

C. h = 0,15m;

D. h = 1,5m

§23. BÀI TOÁN VỀ CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Vận dụng các định luật bảo toàn để giải các bài toán cơ học được gọi là phương pháp các định luật bảo toàn. Trong quá trình giải, cần chú ý một số trường hợp sau:

+ Nếu hệ cô lập thì tổng động lượng được bảo toàn

+ Nếu hệ có ngoại lực nhưng hình chiếu của tổng ngoại lực lên phương x bằng 0 thì hình chiếu lên phương x của tổng động lượng được bảo toàn (bảo toàn theo phương)

+ Nếu hệ gồm Vật + Trái Đất không chịu tác dụng của ngoại lực thì cơ năng hấp dẫn của vật được bảo toàn

+ Nếu hệ gồm Vật + Trái Đất có chịu tác dụng của ngoại lực (lực cản, lực ma sát ...) thì cơ năng hấp dẫn của vật không bảo toàn. Độ biến thiên của cơ năng bằng công của ngoại lực tác dụng vào vật.

Các bước giải toán

Phương pháp giải bài toán bằng các định luật bảo toàn thường phải thực hiện qua các bước sau:

a. Xác định hệ gồm những vật nào và chúng có tính chất gì?

+ Hệ cô lập hay không ?

+ Hệ cô lập một cách gần đúng không? (Khi xảy ra tương tác nội lực có độ lớn vượt trội so với ngoại lực?)

+ Hệ không cô lập nhưng có hình chiếu của tổng ngoại lực theo phương nào triệt tiêu?

+ Hệ có ma sát, có lực cản hông?

b. Kết hợp với đề ra để định hướng áp dụng định luật bảo toàn hay định lí nào?

c. Viết ra các định luật hay định lí cần áp dụng cho từng vật trước và sau quá trình tương tác, va chạm.

d. Nếu phải xét đến hình chiếu của các véctơ lên cùng một trục thì trên trục đó phải chọn một chiều dương thống nhất trước và sau quá trình tương tác.

e. Nếu phải tính thế năng thì trước hết phải chọn mốc thế năng một cách thích hợp.

g. Viết phương trình mô tả định luật cho bài toán, giải và biện luận các phương trình đó (khi giải cần lưu ý về hướng của các véctơ)

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài toán

Để chuẩn bị cho việc áp dụng các định luật bảo toàn, ta phải viết ra các đại lượng vật lí (vận tốc, động lượng, động năng, thế năng ...) của từng vật trong hệ trước và sau quá trình tương tác.

+ *Động lượng:* $\vec{P} = m\vec{v}$ $[P] = kg.m/s$

+ *Công của một lực:* $A = F.s\cos\alpha$ ([F]: (N); [s]: (m); [A]: (J))

+ *Công suất:* $N = \frac{A}{t}$ [N]: (W oát)

+ *Công của trọng lực:* $A = P.z = P(z_1 - z_2)$

+ *Định luật bảo toàn công:* Công của lực phát động bằng về độ lớn với công của lực cản: $|A_{fd}| = |A_C|$ hay $A_{fd} + A_C = 0$

+ *Hiệu suất:*

$$H = \frac{\text{Công có ích}}{\text{Công toàn phần}} = \frac{A'}{A}$$

+ *Động năng* : $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ $[W_d] = (J)$

* Định lí động năng: $\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = A_{\text{ngoài lực}}$

- Nếu $A > 0 \Rightarrow W_{d2} > W_{d1}$: Động năng tăng
- Nếu $A < 0 \Rightarrow W_{d2} < W_{d1}$: Động năng giảm

+ *Thế năng:*

- Thế năng hấp dẫn: $W_t = mgz$
- Thế năng đàn hồi: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

(với x là độ biến dạng của vật; k là độ cứng của vật)

- Định lí biên thiên thế năng: $A_{AB} = W_{zA} - W_{zB} = mg(z_A - z_B)$

+ *Định luật bảo toàn cơ năng:*

- Cơ năng là tổng động năng và thế năng của vật: $W = W_d + W_t$
- Trong trường trọng lực: $W = W1 = W2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgz_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgz_2$
- Trong trường đàn hồi: $W = W1 = W2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = const$

+ *Định luật bảo toàn năng lượng:* $W = W' + Q$

(W cơ năng lúc đầu; W' cơ năng lúc sau; Q là nhiệt lượng)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

23.1. Một viên bi được ném lên thẳng đứng với vận tốc v_0 từ độ cao h. Nếu bỏ qua sức cản không khí thì kết luận nào sau đây là *sai* ?

A. Cơ năng của vật tại vị trí bất kì bằng cơ năng của vật ở độ cao h.

B. Tại vị trí cao nhất cơ năng của viên bi bằng thế năng của nó

C. Trong quá trình chuyển động của viên bi, động năng của nó luôn tăng, thế năng luôn giảm, nhưng tổng động năng và thế năng là một đại lượng bảo toàn.

D. Khi viên bi chạm đất, toàn bộ thế năng của viên bi đã chuyển thành động năng.

23.2. Một vật có khối lượng m chuyển động không ma sát với vận tốc v_0 từ đỉnh xuống chân một mặt phẳng nghiêng. Mặt phẳng nghiêng có độ cao là h và chiều dài l. Vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng không phụ thuộc vào các yếu tố nào sau đây

A. Vận tốc ban đầu của vật và chiều dài của mặt phẳng nghiêng

B. Khối lượng của vật và chiều dài của mặt phẳng nghiêng

C. Độ cao của mặt phẳng nghiêng và chiều dài của mặt phẳng nghiêng

D. Khối lượng của vật và độ cao của mặt phẳng nghiêng

23.3. Khi một vật rơi đều trong chất lỏng thì

A. động năng của vật không đổi nên thế năng của vật cũng không đổi vì cơ năng là đại lượng bảo toàn

B. công của trọng lực bằng 0 vì độ biến thiên động năng của vật bằng 0

C. vật chịu tác dụng của những lực cân bằng nhau nên động năng của vật không tăng

D. công của trọng lượng trong trường hợp này nhỏ hơn công của trọng lực tác dụng lên vật đó rơi tự do trong cùng quãng đường.

23.4. Trong những đại lượng sau đây: Động lượng; Động năng; Công; Thế năng trọng trường.

23.4a. Những đại lượng nào là vô hướng?

A. Động lượng; Động năng; Công

B. Động lượng; Công; Thế năng trọng trường

C. Động năng; Công; Thế năng trọng trường

D. Động lượng; Động năng; Thế năng trọng trường

23.4b. Những đại lượng nào luôn luôn dương (hoặc bằng 0)?

A. Động lượng; Động năng; Công

B. Động lượng; Công; Thế năng trọng trường

C. Động năng; Công; Thế năng trọng trường

D. Động năng

23.4c. Những đại lượng nào phụ thuộc vào hệ quy chiếu?

A. Động lượng; Động năng; Công

B. Động lượng; Công; Thế năng trọng trường

C. Động năng; Công; Thế năng trọng trường

D. Động lượng; Động năng; Công; Thế năng trọng trường

23.5. Nhận xét nào là *sai* khi nói về định luật bảo toàn cơ năng ?

A. Định luật bảo toàn cơ năng chỉ áp dụng được cho hệ kín không có ma sát

B. Định luật bảo toàn cơ năng chỉ áp dụng cho chuyển động của vật được coi là chất điểm

C. Nếu trong qúa trình chuyển động mà thế năng của vật không đổi thì định luật bảo toàn cơ năng có thể đưa về định luật bảo toàn động năng

D. Phương pháp bảo toàn và phương pháp động lực học là tương đương nhau.

23.6. Hai cách phát biểu (a) ma sát giữa các vật tiếp xúc làm cơ năng chuyển hoá thành nhiệt năng và (b) năng lượng của hệ kín được bảo toàn. Hãy chọn đáp án đúng trong các lựa chọn sau.

A. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) sai

B. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) sai

C. Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) đúng.

D. Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng

23.7. Trong trường hợp vật rơi tự do thì

A. Thế năng giảm 2 lần thì động năng tăng 2 lần

B. Thế năng giảm 2 lần thì vận tốc tăng 4 lần

C. Thế năng giảm bao nhiêu lần thì động năng tăng bấy nhiêu lần.

D. Cả A và C đều đúng

23.8. Động năng của một vật chuyển động đươc nhận xét đúng là:

A. Động năng là dạng năng lượng mà vật có được do nó chuyển động

B. Động năng xác định bằng biểu thức $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ trong đó m là khối lượng, v là vận tốc của vật

C. Động năng là đại lượng vô hướng luôn dương hoặc bằng không

D. Các phát biểu A, B, C đều đúng

23.9. Nội dung định lí biến thiên động năng có thể phát biểu là:

A. Độ biến thiên động năng của một vật bằng công các ngoại lực tác dụng lên vật

B. Độ biến thiên động năng của một vật tỉ lệ thuận với công thực hiện

C. Độ biến thiên động năng của một vật trong một quá trình thay đổi theo công thực hiện bởi các lực tác dụng lên vật trong qúa trình ấy.

D. Độ biến thiên động năng của một vật trong một quá trình luôn lớn hơn hoặc bằng tổng công thực hiện bởi các lực tác dụng lên vật trong quá trình ấy.

23.10. Tính chất nào sau đây là của lực thế ?

A. Lực thế là loại lực mà công của nó làm vật chuyển dời từ vị trí này sang vị trí khác không phụ thuộc vào dạng đường chuyển dời mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu và điểm cuối

B. Lực thế là loại lực mà công của nó làm vật chuyển dời từ vị trí này sang vị trí khác luôn không thay đổi

C. Lực thế là loại lực mà công của nó làm vật chuyển dời từ vị trí này sang vị trí khác không phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu và điểm cuối

D. Lực thế là loại lực mà công của nó làm vật chuyển dời từ vị trí này sang vị trí khác không phụ thuộc vào khối lượng của vật.

23.11. Định luật bảo toàn cơ năng đúng và được phát biểu cho trường hợp:

A. Trong một hệ kín thì cơ năng của mỗi vật trong hệ được bảo toàn

B. Khi một vật chuyển động trong trọng trường và chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của vật được bảo toàn.

C. Khi một vật chuyển động trong trọng trường thì cơ năng của vật được bảo toàn

D. Khi một vật chuyển động thì cơ năng của vật được bảo toàn

23.12. Một vật rơi không vận tốc ban đầu từ độ cao h xuống đất (được chọn là gốc thế năng), tại vị trí có thế năng của vật bằng động năng là

A. $\frac{2}{3}h$ B. $\frac{1}{2}h$ C. $\frac{1}{3}h$ D. $\frac{1}{4}h$

23.13. Cơ năng của vật rơi tự do phụ thuộc vào các yếu tố nào trong các yếu tố sau:

A. Khối lượng của vật, hình dạng của vật và hệ quy chiếu được chọn

B. Hình dạng của vật, hệ quy chiếu được chọn và độ cao của vật

C. Khối lượng của vật, hình dạng của vật và độ cao của vật

D. Khối lượng của vật, hệ quy chiếu được chọn và độ cao của vật

23.14. Một vật có khối lượng m = 1kg trượt không vận tốc ban đầu trên mặt phẳng nghiêng có độ cao h = 1m và dài s = 10m. Biết rằng hệ số ma sát trên suốt toàn bộ đoạn đường vật trượt là k = 0,5 và gia tốc trọng trường $g = 9{,}8m/s^2$). Động năng của vật ở chân mặt phẳng nghiêng là.

A. $W_đ = 9{,}4J$; B. $W_đ = 4{,}9J$

C. $W_đ = 5{,}4J$; D. $W_đ = 4{,}5J$

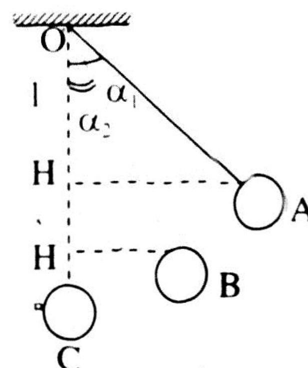
23.15. Một vật có khối lượng m = 1kg trượt không vận tốc ban đầu trên mặt phẳng nghiêng có độ cao h = 1m và dài s = 10m. Biết rằng hệ số ma sát trên suốt toàn bộ đoạn đường vật trượt là k = 0,5 và gia tốc trọng trường $g = 9{,}8m/s^2$). Vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng là.

A. v = 13m/s; B. v = 23m/s.

C. v = 1,3m/s; D.v = 3,1 m/s.

23.16. Một con lắc đơn có chiều dài l = 1m hình 4.5. Kéo cho dây làm với đường thẳng đứng một góc 45^0 rồi thả nhẹ (không vận tốc đầu). Lấy g = 10 m/s^2. Vận tốc của con lắc đơn khi nó đi qua vị trí mà dây làm với đường thẳng đứng 1 góc 30^0 là:

A. v = 1 m/s B. v = 1,5m/s
C. v = 1,8 m/s D. v = 2 m/s



Hình 4.5

23.17. Một ôtô có khối lượng m = 1tấn chuyển động đều với vận tốc v = 36 km/h. Biết hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường μ = 0,07. Khi ôtô lên dốc nghiêng cao 10m một đoạn bằng 200m công suất của xe là:

A. P = 11,8 kW B. P = 1180 W
C. P = 118 kW D. P = 118 W

§24. CÁC ĐỊNH LUẬT KE-PLE CHUYỂN ĐỘNG CỦA VỆ TINH

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong bài này chủ yếu sử dụng ba định luật của Ke-ple để xác định quỹ đạo, vận tốc và từ đó xác định được chu kì chuyển động của các hành tinh quanh hệ mặt trời. Ngoài ra từ các định luật này ta có thể xác định khối lượng của một thiên thể bất kì khi biết được khoảng cách và chu kì của một vệ tinh bất kì của thiên thể đó. Phần lớn các bài toán đều áp dụng các công thức đã có cùng với một số tính toán và biến đổi toán học đơn giản.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Định luật Ke-ple1:* Mọi hành tinh đều chuyển động quanh mặt trời theo những quỹ đạo elip mà mặt trời là một trong hai tiêu điểm

+ *Định luật Ke-ple2*: Đoạn thẳng nối mặt trời với một hành tinh bất kì quét được những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian như nhau.

+ *Tỷ số giữa lập phương bán trục lớn với bình phương chu kì quay* là giống nhau cho mọi hành tinh quay quanh mặt trời

$$\frac{a_1^3}{T_1^2} = \frac{a_2^3}{T_2^2} = \frac{a_3^3}{T_3^2} \dots = \frac{a_n^3}{T_n^2}$$

+ *...ác hệ quả* được suy ra từ các định luật trên.

- Vận tốc của hành tinh khi ở gần mặt trời thì lớn và khi ở xa mặt trời thì bé.
- Xác định chu kì hoặc khoảng cách từ hành tinh đến mặt trời

$$\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM_T}{4\pi^2} \text{ và } \frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}$$

- Xác định khối lượng của hành tinh khi biết các thông số khác từ một vệ tinh của nó: $M = \dfrac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

trong đó r là khoảng cách từ vệ tinh đến hành tinh, T là chu kì quay của vệ tinh, G là hằng số hấp dẫn: $G = 6{,}67.10^{-11}$

- Xác định các vận tốc vũ trụ: $v = \sqrt{\dfrac{GM}{R_{td}}}$

- Vận tốc vũ trụ cấp 1: v = 7,9km/s
- Vận tốc vũ trụ cấp 2: v = 11,2km/s
- Vận tốc vũ trụ cấp 3: v = 16,7km/s

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

24.1. Nếu gọi O_1 là vị trí của mặt trời, O_2 là điểm đối xứng với O_1 qua tâm điểm O của quỹ đạo của một hành tinh bất kì trong hệ mặt trời và M là vị trí của hành tinh trên quỹ đạo đó. Theo định luật 1 của Ke-ple ta có thể viết:

A. $MO_1 + MO_2 = MO$

B. $MO_1 + MO_2 =$ hằng số

C. $MO_1 + MO_2$ thay đổi tuỳ huộc vào vị trí của M trên quỹ đạo

D. $MO_1 - MO_2 = O$

24.2. Theo định luật 2 của Ke-ple thì

A. Vận tốc của một hành tinh trên quỹ đạo khi đến gần mặt trời sẽ lớn hơn khi xa mặt trời.

B. Vận tốc của một hành tinh trên quỹ đạo khi đến gần mặt trời sẽ bé hơn khi xa mặt trời.

C. Vận tốc của một hành tinh trên quỹ đạo khi đến gần mặt trời hoặc khi xa mặt trời đều như nhau.

D. Vận tốc của một hành tinh trên quỹ đạo không phụ thuộc vào vị trí của nó trên quỹ đạo chỉ phụ thuộc vào khối lượng của hành tinh đó.

24.3. Khoảng cách R_1 từ hoả tinh tới mặt trời lớn hơn 52% khoảng cách R_2 từ trái đất đến mặt trời. So với trên trái đất, một năm trên hoả tinh dài bằng

A. 2 lần trên trái đất; B. 2,8 lần trên trái đất

C. 1,8 lần trên trái đất; D. 0,8 lần trên trái đất.

24.4. Cho biết khoảng cách từ trái đất đến mặt trời là $r = 1,5.10^{11}$m, chu kì quay của trái đất quanh mặt trời là $T = 365.24.600 = 3,15.10^7$s và $G = 6,67.10^{-11}Nm^2/kg^2$. Khối lượng của mặt trời tính được là

A. $M_T = 2.10^{30}$kg. B. $M_T = 1,2.10^{30}$kg.
C. $M_T = 2,2.10^{30}$kg. D. $M_T = 0,2.10^{30}$kg.

24.5. Ta có thể xác định khối lượng của một thiên thể nhờ vào các yếu tố:

A. Chu kì quay và bán kính của thiên thể
B. Bán kính thiên thể và chu kì của vệ tinh của thiên thể
C. Khoảng cách từ vệ tinh đến thiên thể và chu kì quay của vệ tinh của thiên thể.
D. Cả A và C

24.6. Trong hệ mặt trời, hành tinh nào ở gần mặt trời nhất?

A. Sao Thuỷ B. Sao Kim C. Sao Hoả D. Trái Đất

24.7. Sao Hôm và sao Mai là hai tên gọi khác của hành tinh nào sau đây?

A. Sao Hải Vương B. Sao Kim
C. Sao Thổ D. Sao Thuỷ

24.8. Theo định luật Kê- Ple I thì mọi hành tinh đều chuyển động trên các quỹ đạo:

A. Hình tròn, trong đó mặt trời nằm ở tâm hình tròn
B. Hình elip, trong đó Mặt Trời nằm ở tâm hình elíp
C. Parabol, trong đó Mặt Trời nằm ở gần đỉnh parabol
D. Hình elip, trong đó Mặt Trời nằm ở một trong hai tiêu điểm

24.9. Phát biểu nào sau đây *đúng* với nội dung của định luật Kê-ple II?

A. Véc tơ bán kính nối từ Mặt trời đến hành tinh quét những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau
B. Véc tơ bán kính nối từ Mặt trời đến hành tinh quét các diện tích khác nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau
C. Véc tơ bán kính nối từ Mặt trời đến hành tinh quét những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian không bằng nhau
D. Véc tơ bán kính nối từ Mặt trời đến hành tinh quét những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian khác nhau

24.10. Công thức nào sau đây thể hiện định luật Kê- ple III ? (trong đó T là chu kì quay, a là bán trục lớn của quỹ đạo hành tinh)

A. T^2a^3 = hằng số B. $\frac{T^2}{a^3}$ = hằng số

C. $\frac{a^3}{T^2}$ = hằng số D. $\frac{T^3}{a^2}$ = hằng số

24.11 Thông tin nào sau đây về Trái Đất là *đúng*?

A. Bán kính xích đạo là 6378,140km

B. Khối lượng $5,9742.10^{24}$ kg

C. Khoảng cách trung bình tới Mặt Trời là $149,6.10^{6}$km

D. Các thông tin A, B, C đều đúng

24.12 Thông tin nào sau đây về Hệ Mặt trời là *sai* ?

A. Sao Diêm Vương Tinh ở xa Mặt Trời nhất.

B. Thuỷ Tinh là hành tinh ở gần Mặt Trời nhất

C. Hảo Tinh nằm xa Trái Đất hơn so với Mộc Tinh

D. Chu kì quay của Trái Đất quanh Mặt Trời là 365,25 ngày

24.13. Giá trị nào sau đây *đúng* với vận tốc vũ trụ cấp I ?

A. v = 7,9 km/s B. v = 9,7 km/s

C. v = 11,2 km/s D. 7,9 km/s ≤ v ≤ 11,2 km/s

24.14. Thông tin nào sau đây là *đúng* khi nói về Mặt trăng?

A. Khối lượng $7,35.10^{22}$ kg B. Bán kính 1738km

C. Khoảng cách từ Mặt Trăng đến Trái Đất là 384403 km

D. Các thông tin A, B, C đều đúng

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương IV

Bài 17. Định luật bảo toàn động lượng

17.1. *Chọn đáp án* D

Cả A, B và C đều đúng.

172. *Chọn đáp án* D

Hệ kín: hai viên bi chuyển động không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang.

17.3. *Chọn đáp án B*

véctơ động lượng trùng về phương, chiều với véctơ vận tốc, có độ lớn P = mv (tỷ lệ bậc nhất với v) nên khi vận tốc tăng gấp đôi thì động lượng tăng gấp đôi.

17.4. *Chọn đáp án* A

Vật đang chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang.

17.5. *Chọn đáp án* D

2 vectơ vận tốc trước và sau va chạm ngược hướng nên độ biến thiên động lượng là – 2p.

17.6. *Chọn đáp án* D

Động lượng của một hệ kín luôn luôn thay đổi là phát biểu sai.

17.7. *Chọn đáp án* A

Biểu thức: $\vec{F}.\Delta t = \Delta\vec{p}$.

17.8. *Chọn đáp án* B

Một hệ vật gọi là hệ kín khi ngoại lực tác dụng lên hệ không thay đổi.

17.9. *Chọn đáp án* C

Khi vật ở trạng thái cân bằng thì động lượng của vật bằng không là phát biểu sai.

17.10. *Chọn đáp án* C

$\vec{p} = m(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)$.

17.11. *Chọn đáp án* D

Cả A, B và C đều đúng.

17.12. *Chọn đáp án* B

Trong va chạm đàn hồi, chỉ có động lượng của hệ bảo toàn, còn cơ năng của hệ không bảo toàn.

17.13. *Chọn đáp án* B

$m_1 ((\vec{v}_1' - \vec{v}_1) = m_2(\vec{v}_2 - \vec{v}_2')$.

17.14. *Chọn đáp án* B

$\vec{p}$ cùng hướng với $\vec{v}$ (với $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$).

17.15. *Chọn đáp án* D

Cả A, B và C đều đúng.

17.16. *Chọn đáp án* A

Biểu thức: $\vec{F}.\Delta t$ gọi là xung của lực trong thời gian Δt.

17.17. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Động lượng có đơn vị là kg.m/s^2" là sai. Đơn vị của động lượng là kg.m/s.

17.18: *Chọn đáp án* A

Độ biến thiên động lượng của vật bằng xung của lực tác dụng:

$$\Delta P = F\Delta t = mg\Delta t = 5kgm/s$$

17.19: *Chọn đáp án* D

Để động lượng được bảo toàn thì hệ phải kín, nghĩa là không có ngoại lực. Trong trường hợp đó xe chuyển động thẳng đều.

17.20: *Chọn đáp án* A

Độ biến thiên động lượng bằng xung của lực tác dụng:

$$\Delta P = F\Delta t = mv_2 - mv_1 = mv_2$$

$$\Rightarrow F = \frac{mv_2}{\Delta t} = 8650\ (N)$$

17.21: *Chọn đáp án* A

Xung của lực tác dụng bằng độ biến thiên động lượng:

$$F\Delta t = mv - mv_1 = -mv_1 \Rightarrow F = \frac{mv_1}{\Delta t}$$

* Khi $\Delta t_1 = 100s \Rightarrow F = \frac{mv_1}{\Delta t_1} = 1500\ (N)$

* Khi $\Delta t_2 = 10s \Rightarrow F = \frac{mv_1}{\Delta t} = 15000\ (N)$

17.22: *Chọn đáp án* A

Để bảo toàn động lượng, khi đưa tay ra phía sau thì thân người phải trư về phía trước vì vậy người có thể thoát ra khỏi tấm ván và đứng dậy.

17.23: *Chọn đáp án* D

Khi đạn găm vào túi cát và ở lại trong đó chứng tỏ đạn chuyển độn chậm dần trong túi cát. Lực làm cho viên đạn chuyển động chậm dần v sau đó dừng lại là lực cản của cát. Công của lực cản bằng độ biến thiê động năng của vật và toàn bộ công này làm nội năng của hệ tăng c nghĩa là nhiệt độ của hệ tăng.

17.24. *Chọn đáp án* C

Vì va chạm đàn hồi xuyên tâm nên:

+ Động lượng bảo toàn: $m_1v_1 + 0 = m_1v'_1 + m_2v_2'$

+ Động năng được bảo toàn: $(1/2)m_1v_1^2 + 0 = m_1v'_1{}^2 + m_2v_2'^2$

$$\Rightarrow v_1' = \frac{(m_1 - m_2)v_1}{(m_1 + m_2)} \quad \text{và} \quad v_2' = \frac{2m_1v_1}{(m_1 + m_2)}$$

Thay $m_1 = 2m$ và $m_2 = m$ và $v_1 = v$ vào ta có được $v_1' = v/3$ và $v_2' = (4/3)$

17.25: *Chọn đáp án* B

Động lượng của hệ trước khi bắn: $P_t = MV = 0$

Động lượng của hệ sau khi bắn: $P_s = (M - m)v' + mv$

Hệ được xem là kín, nên động lượng bảo toàn

$$\Rightarrow v' = -\frac{m}{(M - m)}v = -0{,}5\ m/s$$

Dấu (–) chỉ ra vận tốc của xe ngược hướng với vận tốc của đạn.

Bài 18. Chuyển động phản lực. Áp dụng định luật bảo toàn động lượng

18.1. *Chọn đáp án* B

Độ biến thiên động lượng của một vật trong một khoảng thời gian nào đ bằng xung của lực tác dụng lên vật trong khoảng thời gian đó.

18.2. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

18.3. *Chọn đáp án* B

Chuyển động của tên lửa trong vũ trụ.

18.4. *Chọn đáp án* D

Các hiện tượng nêu trên đều không liên quan đến định luật bảo toàn động lượng.

18.5. *Chọn đáp án* B

- Trước khi bắn hệ có động lượng là: $(m_1 + m_2 + m_d)v_1$
- Sau khi bắn động lượng của hệ là: $(m_1 + m_2)v_2 + m_d(v_0 + v_1)$.

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$(m_1 + m_2 + m_d)v_1 = (m_1 + m_2)v_2 + m_d(v_0 + v_1)$$

Từ đó ta có: $v_2 = \dfrac{(m_1 + m_2 + m_d)v_1 - m_d(v_0 + v_1)}{(m_1 + m_2)} = 1,67\text{m/s}$.

18.6. *Chọn đáp án* D

Gọi $\vec{v}$ là vận tốc của viên đạn trước khi nổ, $\vec{v_1}$ và $\vec{v_2}$ là vận tốc của mảnh thứ nhất và thứ hai sau khi nổ:

+ Động lượng của đạn trước khi nổ: $m\vec{v}$

+ Động lượng của đạn sau khi nổ: $m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2}$

Ta chuyển giản đồ véctơ vận tốc qua véctơ động lượng (H7.3). Áp dụng định lí Pitago ta có: $(m_2\vec{v_2})^2 = (m_1\vec{v_1})^2 + (m\vec{v})^2$

$$\Rightarrow v_2^2 = \frac{(m_1v_1)^2 + (mv)^2}{m_2^2} = 66,7 \text{ m/s}$$

18.7a. *Chọn đáp án* C

$$v_2 = \frac{(m_1 + m_2)v - m_2(v_0 + v)}{m_2} = 0,5\ m/s$$

18.7b. *Chọn đáp án* C

Khi nhảy ngược chiều: $(v_0 < 0 ; v > 0)$

ta có: $v_2 = \dfrac{(m_1 + m_2)v - m_2(-v_0 + v)}{m_2} = 5,5\text{m/s}$

18.8. *Chọn đáp án* A

18.9. *Chọn đáp án* A

18.10. *Chọn đáp án* D

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $m_1\vec{v_1} + m_2\vec{v_2} = 0$

Chọn trục toạ độ thẳng đứng có chiều dương hướng lên trên, vì các véctơ vận tốc cùng phương nên ta có:

$$-m_1v_1 + m_2v_2 = 0 \ (1) \text{ và } v_0 - v_1 = v_2 \ (2)$$

Từ đó suy ra: $v_1 = \dfrac{v_0}{1+\dfrac{m_1}{m_2}}$ và $v_2 = \dfrac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}$

18.11. *Chọn đáp án* A

Ta có: $\vec{F}.\Delta t = \Delta\vec{P} = m\vec{v_2} - m\vec{v_1}$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của phân tử **ban đầu, vì các** vận tốc v_1 và v_2 cùng phương ngược chiều nên ta có:

$$F.\Delta t = m(v_2 + v_1) \Rightarrow F.\Delta t = 5{,}6.\ 10^{-23}\,N.s$$

18.12a. *Chọn đáp án* B

18.12b. *Chọn đáp án* D

18.12c. *Chọn đáp án* A

18.13. *Chọn đáp án* B

Từ định luật bảo toàn động lượng ta có: $m_1v_1 = m_1v'_1 + m_2v'_2$ **(1)**

Theo định luật bảo toàn cơ năng: $\dfrac{1}{2}m_1v_1^2 = \dfrac{1}{2}m_1v_1'^2 + \dfrac{1}{2}m_2v_2'^2$ **(2)**

Từ (1) $\Rightarrow v'_2 = \dfrac{m_1(v_1 - v'_1)}{m_2}$ (3) và từ (2) $\Rightarrow m_2v_2'^2 = m_1(v_1^2 - v_1'^2)$ **(4)**

Từ (3) và (4) ta có: $\dfrac{m_1}{m_2}(v_1 - v'_1)^2 = (v_1^2 - v_1'^2) = (v_1 + v'_1)(v_1 - v'_1)$

$\Rightarrow\ v'_1 = \dfrac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)}v_1$ thay vào (3) ta được: $v'_2 = \dfrac{2m}{(m_1 + m_2)}v_1$

Vì $m_1 << m_2$ ta có $m_1/m_2 = \varepsilon$ (vô cùng nhỏ) và $m_2/m_1 = \infty$

Thay vào các công thức trên ta có: $v'_1 = -\ v_1$ và $v'_2 = 0$

Bài 19. Công và công suất

19.1. *Chọn đáp án* C: kWh.

19.2. *Chọn đáp án* D

19.3. *Chọn đáp án* D

Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng.

19.4. *Chọn đáp án* B

19.5. *Chọn đáp án* C

19.6. *Chọn đáp án* D

$A = FScos\alpha;\ \alpha = 90^0 \Rightarrow cos\alpha = 0 \Rightarrow A = 0.$

19.7. *Chọn đáp án* B

19.8. *Chọn đáp án* C

19.9. *Chọn đáp án* C

Đơn vị niutơn trên mét (N/m) không phải là đơn vị của **công**.

19.10. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

19.11. *Chọn đáp án* B

1HP = 746W.

19.12. *Chọn đáp án* C

Phát biểu (a) đúng, Phát biểu (b) sai.

19.13. *Chọn đáp án* A

Công của trọng lực luôn luôn mang giá trị dương.

19.14. *Chọn đáp án* C

19.15. *Chọn đáp án* D

Cả A, B và C đều sai.

19.16. *Chọn đáp án* C

Công của trọng lực luôn là công dương.

19. 17. *Chọn đáp án* C

Công của lực kéo là: $A = F_x.s = F.s.\cos\alpha$ (với $s = v.t$) $\Rightarrow A = F.v.t\cos\alpha$

$$\Rightarrow \quad A = 500 \times 4 \times 1800 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 31{,}17.10^5 \text{ (J)}$$

19.18a. *Chọn đáp án* A

Động năng của vật ở chân mặt phẳng nghiêng là:

$$W_{dB} = \frac{1}{2}mv^2 = mgh - F_{ms}.l = mgl(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

$$\sin\alpha = \frac{h}{l} = 0{,}1 \Rightarrow \alpha = 5^0 44' \Rightarrow \cos\alpha = 0{,}995$$

$$\Rightarrow W_{dB} = 4{,}9 \text{ (J)}$$

19.18b. *Chọn đáp án* C

Vận tốc của vật tại chân mặt phẳng nghiêng là:

$$v = \sqrt{\frac{2W_d}{m}} = \sqrt{\frac{2.4{,}9}{1}} = 3{,}1 m/s$$

19.18c. *Chọn đáp án* C

Trên đoạn đường nằm ngang ta có:

$$W_{dB} = F'_{ms}s' = \mu mg.s' \Rightarrow s = \frac{W_d}{\mu mg} = \frac{4{,}9}{0{,}05.9{,}8.1} = 10m$$

19.19a. *Chọn đáp án* C

$$W_A = mgh \text{ và } W_B = \frac{mv^2}{2}$$

ta có: $W_A = W_B = mgh = \dfrac{mv^2}{2} \Rightarrow v^2 = 2gh = 2gs\sin\alpha$

Chuyển động biến đổi đều không vận tốc đầu ta có:

$v^2 = 2as = 2gs\sin\alpha \Rightarrow a = g\sin\alpha$

19.19b. *Chọn đáp án* A

$$A_{ms} = W_B - W_A = -F_{ms}s \Leftrightarrow \frac{mv^2}{2} - mgh = -(\mu mg\cos\alpha)s$$

$$\Rightarrow v^2 = 2g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)s \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s}g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

(điều kiện $\sin\alpha \geq \mu\cos\alpha \Rightarrow tg\alpha \geq \mu$)

19.20. *Chọn đáp án* B

Nếu bỏ qua sự toả nhiệt trong suốt quá trình chuyển động của vật thì độ biến thiên của cơ năng bằng công lực cản.

Ta có: $-mgs - mgh = -F_{cản}s$

Vậy lực cản trung bình của đất tác dụng lên vật sẽ là: $F_{cản} = mg\left(1+\frac{h}{s}\right)$

19.21. *Chọn đáp án D*

Gọi P là trọng lượng của $8m^3$ nước, công có ích để đưa toàn bộ lượng nước có trọng lượng P lên độ cao 5m là: $A = Ph = mgh = DVgh = 4.10^5$ (J)

Công toàn phần là: $A' = \frac{A}{H} = \frac{4.10^5}{0,8} = 5.10^5$ (J)

Công suất của máy bơm là: $P = \frac{A'}{t} = 555,5$ W

Bài 20. Động năng. Định lí động năng

20.1. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Động năng của vật không đổi khi vật chuyển động thẳng với gia tốc không đổi" là sai.

20.2. *Chọn đáp án* C

Độ biến thiên động năng của một vật bằng công của ngoại lực tác dụng lên vật.

20.3. *Chọn đáp án* A

20.4. *Chọn đáp án* D

Không có đại lượng nào được bảo toàn.

20.5. *Chọn đáp án* C

Động năng của vật tăng khi các lực tác dụng lên vật sinh công dương.

20.6. *Chọn đáp án D*

Theo bài ra: động năng viên đạn trước khi bắn: $W_{đ1} = \frac{mv^2}{2}$ (động năng này có được do đạn cùng có vận tốc v với máy bay trong khi bay). Sau khi bắn ra với vận tốc v' so với máy bay, so với mặt đất thì vận tốc của

đạn sẽ là (v + v'), vì vậy có thể dùng công thức $W_đ = \frac{m(v+v')^2}{2}$ để tính động năng.

20.7. *Chọn đáp án A*

Xe chịu tác dụng của lực hãm F sẽ chuyển động chậm dần đều với gia tốc: $a = -\frac{F}{m}$ và quãng đường đi được của xe là: $s = -\frac{v^2}{2a} = \frac{mv^2}{2F}$.

Theo bài ra ta có: $s' = \frac{2mv^2/4}{2F/2} = \frac{mv^2}{2F}$ vậy s = s'.

20.8. *Chọn đáp án* D

Ta có: $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{P} = m(\vec{v_2} - \vec{v_1}) \Rightarrow F.\Delta t = m(v_2 - v_1)$

Từ định lí động năng: $\Delta E = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = \frac{m}{2}(v_2^2 - v_1^2)$

$$\Rightarrow F\,\Delta t = \frac{2\Delta E}{v_2 - v_1} = 3,5 \text{ Ns}$$

20.9. *Chọn đáp án* B

20.10. *Chọn đáp án* C

Sau va chạm động năng của cả hai quả cầu là: $W' = \frac{(m_1 + m_2)v'^2}{2} = \frac{m_1^2 v_1^2}{2(m_1 + m_2)}$. Phần động năng biến thành nhiệt trong quá trình va chạm là: $W = \frac{m_1 v_1^2}{2}\left(1 - \frac{m_1}{(m_1 + m_2)}\right)$ Thay các trường hợp riêng vào ta được:

$v' = 0,9\,v_1$ và $W = 0,05 m_1 v_1^2$

20.11a. *Chọn đáp án* D

20.11b. *Chọn đáp án* C

20.12. *Chọn đáp án* B

Vì không có ma sát nên $W_A = W_C$, tại A chỉ có thế năng mgH, tại C có cả thế năng mg(R + Rcosα) và động năng $(1/2)mv^2$ từ đó ta suy ra:

$v = \sqrt{2g[H - R(1 + \cos\alpha)]}$

20.13. *Chọn đáp án* D

20.14. *Chọn đáp án D*

Vận tốc sau va chạm V có phương tổng hợp của hai véc tơ vận tốc v vuông góc với nhau nên V là đường chéo hình vuông có cạnh là v, vậy

$V = v\sqrt{2}$ và có hướng chếch 45^0 so với hướng ban đầu

20.15. *Chọn đáp án B*

Động năng của vật được xác định bằng $W_đ = \frac{mv^2}{2}$, vì vậy khi khối lượng giảm một nửa còn vận tốc tăng gấp đôi thì: $W'_đ = \frac{(m/2).4v^2}{2} = 2W_đ$

20.16. *Chọn đáp án C*

Trong va chạm đàn hồi cả động lượng và động năng đều bảo toàn.

20.17. *Chọn đáp án A*

Động năng của xe được xác định từ: $W_đ = \frac{mv^2}{2}$, sau 10s vận tốc của vật là: $v_{10} = at = 1.10 = 10$ m/s $\Rightarrow W_đ = \frac{mv^2}{2} = \frac{8.10^3 \times 10^2}{2} = 4.10^5$ (J)

20.18. *Chọn đáp án A*

* Vận tốc vật sau 0,5s: $v = v_0 - gt = 5$m/s $\Rightarrow W_đ = \frac{mv^2}{2} = 1,25$ (J)

* Độ cao của vật sau 0,5s: $h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 = 3,75$ m

nếu lấy mốc thế năng tại chỗ ném: $W_t = mgh = 3,75$ J

20.19. *Chọn đáp án A*

Chọn mốc tính thế năng tại mặt đất: Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$mgh_0 + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2gh} = 14,14 \text{ m/s}.$$

Bài 21. Thế năng. Thế năng trọng trường, thế năng đàn hồi

21.1. *Chọn đáp án* A

21.2. *Chọn đáp án* A

21.3. *Chọn đáp án* A

21.4. *Chọn đáp án* B

21.5. *Chọn đáp án* B

21.6. *Chọn đáp án* B

21.7. *Chọn đáp án* C

Thế năng là năng lượng không phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc của các vật trong hệ.

21.8. *Chọn đáp án* A

Lực ma sát không phải là lực thế.

21.9. *Chọn đáp án* D

Các câu A, B và C đều đúng.

21.10. *Chọn đáp án* C

21.11. *Chọn đáp án* C

Thế năng của lò xo tại O là: $W_{tO} = \frac{1}{2}kx_0^2$

Thế năng của lò xo tại A là: $W_{tA} = \frac{1}{2}k(x_0 + x)^2$

$\Rightarrow W_{tA} - W_{tO} = \frac{1}{2}kx^2 + kx_0$ mà $W_{tO} = 0$ $\Rightarrow W_{tA} = \frac{1}{2}kx^2 + kx_0$

Thế năng của quả cầu (do trọng lực) tại A là: $W_{mA} = mg(-x)$

$\Rightarrow W_t = W_{tA} + W_{mA} = \frac{1}{2}kx^2 + kx_0 - mgx$ vì $kx_0 - mgx = 0 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}kx^2$

21.12. *Chọn đáp án* D

Năng lượng lò xo truyền cho viên bi dưới dạng thế năng đàn hồi: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ chuyển thành động năng của viên bi $W_đ = \frac{1}{2}mv^2$.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có: $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = W_đ = \frac{1}{2}mv^2$

từ đó $\Rightarrow v = 5$ m/s

21.13a. *Chọn đáp án* D

21.13b. *Chọn đáp án* B

21.14. *Chọn đáp án* D

Vì thế năng không liên quan đến vận tốc nên một chuyển động không nhất thiết phải có thế năng.

21.15. *Chọn đáp án* C

+ Khi lò xo co lại, động năng của hệ "vật + lo xo + Trái Đất" tăng nhưng lại làm cho thế năng đàn hồi giảm.

+ Khi vật co lại, trọng tâm của hệ được nâng lên, vì vậy thế năng hấp dẫn tăng.

+ Sự giảm của thế năng đàn hồi lớn hơn sự tăng của thế năng hấp dẫn, do đó thế năng tổng cộng của hệ giảm.

+ Độ giảm của thế năng bằng độ tăng của động năng vì vậy cơ năng của hệ được bảo toàn.

Bài 22. Định luật bảo toàn cơ năng

22.1. *Chọn đáp án* C

22.2. *Chọn đáp án* C

22.3. *Chọn đáp án* D

22.4. *Chọn đáp án* C

22.5. *Chọn đáp án* A

22.6. *Chọn đáp án* A

Phát biểu (a) đúng, phát biểu (b) đúng.

22.7. *Chọn đáp án* A

22.8. *Chọn đáp án* A

Hệ 2 vật chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang là hệ kín.

22.9. *Chọn đáp án* D

Tích khối lượng và một nửa bình phương vận tốc.

22.10. *Chọn đáp án* C

Động năng phụ thuộc vào hệ quy chiếu.

22.11. *Chọn đáp án* D

Phát biểu (a) sai, phát biểu (b) đúng.

22.12. *Chọn đáp án* D

Trong trọng trường, ở vị trí cao hơn vật có thế năng lớn hơn.

22.13. *Chọn đáp án* B

Thế năng đàn hồi phụ thuộc vào vị trí cân bằng ban đầu của vật là sai.

22.14. *Chọn đáp án* A

$$W_1 = m_1gh_1 + m_2gh_2 \text{ và } W_2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 + m_1gh_1 + m_2g(h_2 - s)$$

$$m_1gh_1 + m_2gh_2 - [\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 + m_1gh_1 + m_2g(h_2 - s)] = km_1gs$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 + m_2gs = km_1gs \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2gs(m_2 - \mu m_1)}{m_1 + m_2}} = 2{,}32 \text{ m/s}$$

22.15. *Chọn đáp án* C

$$[\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A] - [\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B] = \mu mg\cos\alpha.s$$

$$\text{và } v_B^2 - v_A^2 = 2as \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2$$

22.16. *Chọn đáp án* A

22.17. *Chọn đáp án D*

Trong quá trình tương tác theo phương thẳng đứng vật hoặc hệ vật đều chịu tác dụng của ngoại lực là trọng lực do đó không đại lượng nào được bảo toàn.

22.18. *Chọn đáp án A*

Trong va chạm mềm chỉ có động lượng bảo toàn còn động năng thì không

22.19. *Chọn đáp án D*

Cả động năng, động lượng và vận tốc đều liên quan đến vận tốc của vật, chỉ có thế năng không liên quan đến vận tốc.

22.20 *Chọn đáp án* B

22.21. *Chọn đáp án* C

22.22. *Chọn đáp án* B

22.23. *Chọn đáp án* B

22.24. *Chọn đáp án* C

Bài 23. Bài toán về các định luật bảo toàn

23.1. *Chọn đáp án* C

Phát biểu sai: "Trong quá trình chuyển động của viên bi, động năng của nó luôn tăng, thế năng luôn giảm, nhưng tổng động năng và thế năng là một đại lượng bảo toàn".

23.2. *Chọn đáp án* B

23.3. *Chọn đáp án* C

Vật chịu tác dụng của những lực cân bằng nhau nên động năng của vật không tăng.

23.4a. *Chọn đáp án* C

23.4b. *Chọn đáp án* D

23.4c. *Chọn đáp án* D

23.5. *Chọn đáp án* B

Câu sai: "Định luật bảo toàn cơ năng chỉ áp dụng cho chuyển động của vật được coi là chất điểm".

23.6. *Chọn đáp án* C

Phát biểu (a) đúng, Phát biểu (b) đúng.

23.7. *Chọn đáp án* D. Cả A và C đều đúng.

23.8. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

23.9. *Chọn đáp án* A

Độ biến thiên động năng của một vật bằng công các ngoại lực tác dụng lên vật.

23.10. *Chọn đáp án* A

Lực thế là loại lực mà công của nó làm vật chuyển dời từ vị trí này sang vị trí khác không phụ thuộc vào dạng đường chuyển dời mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu và điểm cuối.

23.11. *Chọn đáp án* B

Khi một vật chuyển động trong trường trọng lực, chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của vật được bảo toàn.

23.12. *Chọn đáp án* B

Tại độ cao $\frac{1}{2}$h thì động năng bằng thế năng.

23.13. *Chọn đáp án* D

23.14. *Chọn đáp án* B

23.15. *Chọn đáp án* D.

23.16. *Chọn đáp án* C

+ Cơ năng tại A: $W_A = W_{tA} = mgh_A = mgl(1 - \cos\alpha_1)$

+ Cơ năng tại B: $W_B = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B = \frac{1}{2}mv_B^2 + mg\,l(1 - \cos\alpha)$

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: $W_A = W_B$

$\Rightarrow mgl\,(1 - \cos\alpha_1) = \frac{1}{2}mv_B^2 + mg\,l(1 - \cos\alpha)$

$\Rightarrow v = \sqrt{2gl(\cos\alpha_2 - \cos\alpha_1)} = 1,8$ m/s

23.17. *Chọn đáp án* A

Lực phát động bằng: $F = P_1 + F_{ms} = mg(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)$

và $N = F.v = mgv(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)$

(trong đó $\sin\alpha = h/l = 0,05$ và góc α bé nên $\cos\alpha = 1$)

Thay số vào ta được: N = 11800W = 11,8 kW

Bài 24. Các định luật Ke-ple. Chuyển động của vệ tinh

24.1. *Chọn đáp án* B

24.2. *Chọn đáp án* A

24.3. *Chọn đáp án* C

24.4. *Chọn đáp án* A

24.5. *Chọn đáp án* C

Khoảng cách từ vệ tinh đến thiên thể và chu kì quay của vệ tinh của thiên thể.

24.6. *Chọn đáp án* A

Hành tinh ở gần mặt trời nhất là Sao Thuỷ.

24.7. *Chọn đáp án* B

Sao Hôm và Sao Mai là hai tên gọi khác của Sao Kim.

24.8. *Chọn đáp án* D

Mọi hành tinh đều chuyển động trên các quỹ đạo hình elíp trong đó Mặt Trời nằm ở một tiêu điểm.

24.9. *Chọn đáp án* A

Trong chuyển động của một hành tinh, vectơ bán kính nối từ Mặt Trời đến hành tinh quét những diện tích bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau.

24.10. *Chọn đáp án* B $\frac{T^2}{a^3}$ = hằng số.

24.11. *Chọn đáp án* D

Các thông tin A, B, C đều đúng.

24.12. *Chọn đáp án* C

Thông tin "Hoả Tinh nằm xa Trái Đất hơn so với Mộc Tinh" là sai. Thực ra Hoả Tinh nằm gần Trái Đất hơn so với Mộc Tinh.

24.13. *Chọn đáp án* A

v = 7,9 km/s là giá trị vận tốc vũ trụ cấp I.

24.14. *Chọn đáp án* D

Các thông tin A, B, C đều đúng.

Chương V
CƠ HỌC CHẤT LƯU

Nội dung của chương tập trung nghiên cứu các định luật tổng quát áp dụng cho chất lỏng đứng yên và chất lỏng chuyển động: Các định luật Pa-xcan và định luật Bec-nu-li. Ngoài ra các kết quả nghiên cứu về các định luật này cũng có thể áp dụng được trong chất khí đứng yên và chuyển động (chất lỏng và chất khí gọi chung là chất lưu) trong các điều kiện hoàn toàn tương tự.

§25. ÁP SUẤT THUỶ TĨNH – NGUYÊN LÍ PA-XCAN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Bài tập trong phần này chủ yếu tập trung vào 2 dạng:

1. Xác định áp suất hoặc áp lực trong lòng chất lỏng cân bằng (áp suất thuỷ tĩnh) trên cơ sở áp dụng:

+ Công thức tính áp suất tại một điểm trong lòng chất lỏng cân bằng:

$$p = Dgh + p_0$$

+ Định luật cơ bản của thuỷ tĩnh học:

$$p_B - p_A = Dg(h_B - h_A)$$

Đối với dạng bài tập này, ta phải xác định chính xác vị trí độ cao h (từ vị trí cần tính đến mặt thoáng chất lỏng) và các mối quan hệ giữa áp suất và áp lực $p = \frac{F}{S}$ (với F là áp lực nén vuông góc lên diện tích S), sau đó áp dụng các công thức của các định luật để suy ra các đại lượng cần tìm theo yêu cầu bài toán.

2. Dạng thứ hai thường gặp là các bài toán về sự truyền áp suất hoặc áp lực trong lòng chất lỏng lí tưởng bị giam trong các bình thông nhau không biến dạng. Các bài toán dạng này chủ yếu xác định các đại lượng như áp suất p, áp lực F hoặc so sánh diện tích tiết diện S_1 và S_2 trong các xylanh của các thiết bị cấu tạo trên nguyên tắc bình thông nhau (máy nén thuỷ lực, phanh thuỷ lực ...).

Đây là các bài toán áp dụng định luật Pa-xcan: Khi tác dụng vào vị trí 1 của chất lỏng làm tăng áp lực: $\Delta F_1 = \Delta p S_1$ (Δp là độ tăng áp suất), thì độ tăng áp suất Δp được truyền nguyên vẹn đến vị trí 2 trong lòng chất lỏng:

$\Delta F_2 = \Delta p S_2$ nghĩa là ta có: $\Delta F_2 = \Delta F_1 \dfrac{S_2}{S_1}$

Với các bài toán dạng này, ta phải xác định chính xác các đại lượng đã biết (theo đề ra) và các đại lượng đặc trưng cho trạng thái theo quy ước (như áp suất khí quyển p_0, khối lượng riêng D của chất lỏng đang xét ...) để thay vào trong công thức của định luật, từ đó suy ra các đại lượng cần tìm.

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Áp suất:* áp suất tại mọi điểm trên một mặt bị ép là độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích của mặt đó.

Biểu thức: $p = \dfrac{F}{S}$ (trong hệ SI: $[p] = N/m^2 = Pa$ (paxcan))

+ *Chất lỏng lí tưởng:* là chất lỏng đồng tính, không nén được và không nhớt.

+ *Chất lỏng cân bằng:* là chất lỏng ở trạng thái cân bằng (tĩnh) khi nó nằm yên trong một bình đựng cố định.

+ *Áp suất thuỷ tĩnh:* áp suất $p = \dfrac{\Delta F}{\Delta S}$ chỉ phụ thuộc vào vị trí cao thấp của ΔS mà không phụ thuộc vào độ nghiêng của ΔS.

+ *Định luật cơ bản của thuỷ tĩnh học*

- Áp suất tại một điểm trong lòng chất lỏng là:

$$p = Dgh + p_0$$

- Hiệu áp suất giữa hai điểm trong lòng chất lỏng là:

$$p_B - p_A = Dg(h_B - h_A)$$

+ *Định luật Paxcan*

Khi một chất lỏng được giam kín trong bình đựng không biến dạng chịu một sự tăng áp từ bên ngoài thì tác dụng này được truyền đến tất cả mọi điểm là như nhau: từ biểu thức: $p = p_{ng} + \rho gh \Rightarrow \Delta p_A = \Delta p_B = ... = \Delta p_i$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

25.1. Các câu phát biểu sau đây câu nào phát biểu *đúng*?

A. Áp suất là một đại lượng vô hướng

B. Áp suất là một đại lượng vectơ

C. Áp suất khí quyển không âm

D. Cả A và C

25.2. Các câu phát biểu sau đây câu nào phát biểu *đúng*?

A. Áp lực là một đại lượng vô hướng

B. Áp suất tại mọi điểm đều bằng nhau

C. Áp lực không phụ thuộc vào hướng của mặt bị nén

D. Áp suất không phụ thuộc vào hướng của mặt bị nén

25.3. Áp suất tại đáy của một bình đựng chất lỏng phụ thuộc vào:

A. Gia tốc trọng trường

B. Khối lượng riêng của chất lỏng

C. Chiều cao của cột chất lỏng

D. Cả A, B và C

25.4. Điều nào sau đây là đúng khi nói về khái niệm áp suất?

A. Áp suất tại mọi điểm trên một mặt ép là độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích của mặt đó.

B. Nếu gọi F là độ lớn của áp lực tác dụng lên diện tích có độ lớn S thì áp suất lên bề mặt đó cho bởi $p = \frac{F}{S}$

C. Đơn vị của áp suất là Pa-xcan (Pa)

D.Tất cả các phát biểu trên đều đúng.

25.5. Trong trường hợp nào sau đây, chất lỏng được xem là trạng thái cân bằng?

A. Nước chảy trong dòng sông

B. Xăng, dầu được truyền đi trong ống dẫn

C. Nước chứa trong bình đựng trên sân thượng

D. Nước trên thác đang đổ xuống

25.6. Khi nói về áp suất chất lỏng, điều nào sau đây là đúng?

A. Tại mỗi điểm chất lỏng, áp suất theo mọi phương là như nhau

B. Áp suất ở những điểm có độ sâu khác nhau thì khác nhau

C. $1\ Pa = 1 N/m^2$

D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

25.7. Đơn vị nào không phải là đơn vị của áp suất?

A. Pa B. $N.m^2$ C. atm D. Torr

25.8. Điều nào sau đây là đúng khi nói về độ lớn của áp suất trong lòng chất lỏng?

A. Độ sâu càng tăng thì áp suất chất lỏng càng tăng

B. Độ sâu càng tăng thì áp suất chất lỏng càng giảm

C. Áp suất chất lỏng không thay đổi theo độ sâu

D. Độ sâu càng tăng thì lúc đầu áp suất chất lỏng cũng tăng nhưng sau đó giảm dần.

25.9. Phát biểu nào sau đây là đúng với định luật (nguyên lí) Pát- xcan?

A. Độ tăng áp suất lên một chất lỏng chứa trong bình kín được truyền nguyên vẹn đến mọi điểm của chất lỏng và của thành bình.

B. Áp suất của chất lỏng chứa trong bình được truyền nguyên vẹn cho mọi điểm của chất lỏng của thành bình.

C. Độ tăng của áp suất chất lỏng được truyền nguyên vẹn cho mọi điểm của chất lỏng và của thành bình.

D. Độ tăng của áp suất lên chất lỏng chứa trong một bình kín được truyền đến mọi điểm của chất lỏng và của thành bình.

25.10. Định luật Pat-xcan được ứng dụng khi chế tạo:

A. Động cơ xe mô tô B. Động cơ phản lực

C. Máy nén thuỷ lực D. Máy bơm nước

25.11. Phát biểu nào sau đây là đúng với định luật cơ bản với thuỷ tĩnh học:

A. Hiệu áp suất giữa hai điểm A và B cùng nằm trong một chất lỏng cân bằng có giá trị bằng khối lượng của khối chất lỏng đó chứa trong một hình trụ thẳng đứng, có diện tích bằng một đơn vị và đo chiều cao bằng hình độ sâu giữa hai điểm B và A.

B. Hiệu áp suất giữa hai điểm A và B cùng nằm trong một chất lỏng cân bằng có giá trị bằng trọng lượng của khối lượng chất lỏng chứa trong một hình trụ thẳng đứng, đáy có diện tích bằng một đơn vị cao bằng hiệu độ sâu giữa hai điểm B và A.

C. Hiệu áp suất giữa hai điểm A và B cùng nằm trong một chất lỏng cân bằng có giá trị bằng trọng lượng của chất lỏng đó.

D. Áp suất tác dụng lên hai điểm A và B cùng nằm trong một chất lỏng cân bằng có giá trị bằng trọng lượng của khối chất lỏng đó chứa một hình thẳng đứng, đáy có diện tích bằng một đơn vị và chiều cao bằng hiệu độ sâu giữa hai điểm B và A.

25.12. Gọi p_A, p_B lần lượt là áp suất chất lỏng tại A, B có độ sâu tương ứng h_A và h_B; ρ là khối lượng riêng của chất lỏng, g là gia tốc của trọng trường. Định luật cơ bản của thuỷ tĩnh học được diễn tả bởi hệ thức

A. $p_B - p_A = \rho g(h_B - h_A)$ B. $p_B + p_A = \rho g(h_B + h_A)$

C. $p_A - p_B = \rho g(h_B - h_A)$ D. $p_B - p_A = \rho g(h_A - h_B)$

25.13. Điều nào sau đây là đúng khi nói về áp suất khí quyển?

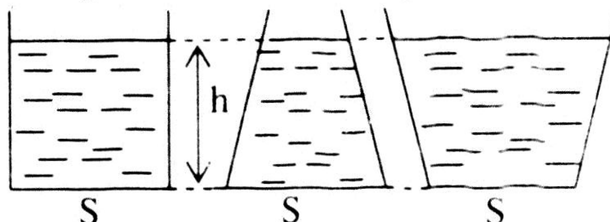
A. Ứng với mỗi điểm trong không gian khí quyển có một giá trị tương ứng của áp suất khí quyển.

B. Áp suất khí quyển thay đổi theo độ cao tính từ mặt đất

C. Trong một phạm vi không lớn, áp suất khí quyển tại mọi điểm có thể xem là bằng nhau.

D. Các phát biểu trên đều đúng.

25.14. Ba chiếc bình có có cùng diện tích đáy được đặt trên mặt phẳng nằm ngang và đựng cùng một loại chất lỏng đến độ cao h và áp lực lên đáy của các bình này là như nhau hình 5.1. Số đo trọng lượng của các bình được so sánh đúng là



Hình 5.1

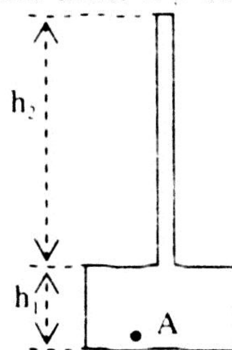
A. $P_1 \neq P_2 \neq P_3$

B. $P_1 = P_2 \neq P_3$

C. $P_1 \neq P_2 = P_3$;

D. $P_1 = P_2 = P_3$

25.15. Một thùng đựng nước cao 1m, mặt trên cắm 1 ống nhỏ hình trụ cao 10m hình 5.2. Biểu thức so sánh lực nén lên một điểm A trên thành của thùng cách đáy 20cm trong hai trường hợp chỉ đổ đầy nước trong thùng đổ nước lên đầy ống nhỏ (đến 10m) là:



Hình 5.2

A. $F_1/F_2 = 0,074$ B. $F_1/F_2 = 0,74$

C. $F_1/F_2 = 2,5$ D. $F_1/F_2 = 0,25$

25.16. Trong một máy nén thuỷ lực, diện tích của hai píttông lần lượt là $S_1 = 6.10^{-3}m^2$ và $S_2 = 1,5.10^{-3}m^2$. Bên píttông S_1 người ta cần duy trì một lực 50N, (biết rằng chất lỏng trong máy nén có thể xem là lí tưởng).

25.16a. Để cân bằng thì bên píttông S_2 cần duy trì một lực là:

A. $F_2 = 12N$ B. $F_2 = 12,5N$ C. $F_2 = 14N$ D. $F_2 = 14,5N$

25.16b. Nếu bên píttông S_1 dịch chuyển một đoạn 0,02m thì bên píttông kia dịch chuyển được một đoạn là:

A. $h_2 = 0,8m$ B. $h_2 = 0,28m$ C. $h_2 = 1,08m$ D. $h_2 = 0,08m$

25.17. Một thùng hình trụ, đáy tròn, đường kính 1,2m, cao 1,8m, phía trên nắp có gắn một ống nhỏ thẳng đứng, hình trụ cao 1,8m, đường kính tiết diện 12cm. Lấy $g = 10m/s^2$ và bỏ qua áp suất khí quyển. Trong trường hợp nước được đổ đầy đến miệng ống hình trụ nhỏ. Tỉ số giữa áp lực tác dụng lên đáy thùng và trọng lượng của nước chứa trong thùng và ống hình trụ là:

A. $\frac{F}{P} = \frac{1}{2}$ B. $\frac{F}{P} = \frac{3}{2}$ C. $\frac{F}{P} = 2$ D. $\frac{F}{P} = \frac{2}{3}$

25.18. Trên một đập ngăn nước diện tích hình chữ nhật, áp suất trung bình của nước bằng áp suất tại độ cao 1/2 của đập. Tỷ số áp lực toàn phần tác dụng lên đập với bình phương độ cao của đập là:

A. $\frac{F}{H^2} = 2lDg$ B. $\frac{F}{H^2} = \frac{1}{2}lD\,g$

C. $\frac{F}{H^2} = \frac{1}{2}l^2Dg$ D. $\frac{F}{H^2} = \frac{1}{2}lD^2g$

25.19. Một ống nhỏ hình chữ U hai miệng hở, chứa thuỷ ngân (biết rằng khối lượng riêng của thuỷ ngân là 13,6g/cm^3). Đổ 13,6cm nước vào một nhánh của ống thì thuỷ ngân ở nhánh kia cao thêm:

A. $h_{tng} = 0{,}5$cm B. $h_{tng} = 1$cm C. $h_{tng} = 1{,}5$cm D. $h_{tng} = 2$cm

25.20. Bán kính của hai xylanh của một máy nén thuỷ lực lần lượt bằng 10cm và 2cm. Tác dụng lực 2500N lên pittông lớn, để cân bằng thì lực tác dụng lên pittông nhỏ là:

A. F = 10N B. F = 50N C. F = 100N D. F = 500N

§26. SỰ CHẢY THÀNH DÒNG CỦA CHẤT LỎNG VÀ CHẤT KHÍ. ĐỊNH LUẬT CỦA BÉC-NU-LI

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong bài này chủ yếu áp dụng định luật bảo toàn dòng và định luật Bec-nu-li để xác định các đại lượng như: lưu lượng q hoặc vận tốc v của dòng chảy khi biết trạng thái của chất lỏng với các đại lượng còn lại trong công thức mô tả các định luật này. Khi giải cần thực hiện các bước sau đây:

+ Xác định đúng các đại lượng theo đề ra của bài toán

+ Áp dụng công thức của định luật

+ Tìm các đại lượng chưa biết theo yêu cầu của bài toán

+ Chọn đáp án và trả lời.

(*Lưu ý:* phải thống nhất đơn vị các đại lượng trong biểu thức)

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Điều kiện chảy ổn định:* Đặc trưng của sự chảy ổn định như sau:

- Vận tốc chảy tại mỗi điểm không phụ thuộc vào thời gian
- Chất lỏng được giả thiết là lí tưởng (đồng tính, không ma sát, không nén được)
- Chảy không có xoáy (khi chảy không quay xung quanh bất kì trục tưởng tượng nào)

+ *Lưu lượng:* Công thức xác định lưu lượng dòng chảy:

$$q = Sv \qquad [q] = m^3/s$$

(trong đó S là tiết diện ống dòng (m^2) và v vận tốc (m/s))

+ *Định luật bảo toàn dòng*

Khi một chất lỏng lí tưởng chảy ổn định trong một ống dẫn thì lưu lượng của chất lỏng tại mọi tiết diện ngang của ống dẫn là như nhau:

$$S_1v_1 = S_2v_2$$

+ *Định luật Becnuli*

Định luật viết cho sự chảy ổn định của một khối chất lỏng:

Ở quá trình chảy ổn định của một chất lỏng lí tưởng, dưới tác dụng của trọng lực, tại các điểm dọc theo dòng chảy, tổng áp suất và cơ năng của một đơn vị thể tích chất lỏng là một hằng số:

$$p_1 + \frac{1}{2}Dv_1^2 + Dgz_1 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2 + Dgz_2$$

(trong đó D khối lượng riêng chất lỏng; v là vận tốc dòng chảy, z là độ cao tính từ mốc tự chọn)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

26.1. Đặc trưng nào sau đây *không đúng* với điều kiện chảy ổn định của chất lỏng?

A. Chất lỏng là đồng tính

B. Vận tốc chảy của chất lỏng không phụ thuộc vào thời gian

C. Khi chất lỏng chảy, có xoáy rất nhẹ

D. Chất lỏng không nén và chảy không ma sát.

26.2. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về khái niệm lưu lượng trong chất lỏng?

A. Lưu lượng là lượng chất lỏng chảy qua diện tích S trong một đơn vị thời gian, tính theo đơn vị m^3.

B. Lưu lượng của chất lỏng qua tiết diện S là đại lượng đo bằng thể tích chất lỏng chảy qua S trong một đơn vị thời gian.

C. Nếu gọi S là tiết diện của ống, V là vận tốc của chất lỏng trong ống thì lưu lượng chất lỏng tính bởi $q = \frac{S}{v}$.

D. Khi một chất lỏng chảy ổn định trong ống dẫn thì lưu lượng của chất lỏng tại mọi tiết diện ngang của ống dẫn biến đổi theo thời gian.

26.3 Gọi v_1, v_2 là vận tốc của chất lỏng tại các đoạn ống có tiết diện S_1, S_2 của (cùng một ống). Biểu thức liên hệ nào sau đây là đúng?

A. $S_1v_1 = S_2v_2$ B. $\frac{S_1}{v_1} = \frac{S_2}{v_2}$

C. $S_1S_2 = v_1v_2$ D. $S_1 + S_2 = v_1 + v_2$

26.4 Phát biểu nào sau đây là phù hợp với định luật Béc-nu-li trong trường hợp ống dòng nằm ngang?

A.Trong một dòng nằm ngang, áp suất tĩnh và động tại một điểm bất kì luôn ngang bằng nhau.

B.Trong một ống dẫn nằm ngang, áp suất tĩnh và áp suất động tại một điểm luôn chuyển hoá qua lại lẫn nhau.

C.Trong một ống dòng nằm ngang, áp suất tĩnh và áp suất động tại một điểm luôn chuyển hoá qua lại lẫn nhau.

D.Trong một ống dòng nằm ngang, tổng áp suất tĩnh và áp suất động tại một điểm bất kì luôn là một hằng số.

26.5. Chọn nhận xét đúng về áp suất thuỷ tĩnh và áp suất khí quyển

A. Khi chất lỏng được đựng trong một bình cố định thì mọi điểm trong lòng chất lỏng có cùng một áp suất gọi là áp suất thuỷ tĩnh.

B. Khi chất lỏng chảy ổn định trong một ống dòng thì mọi điểm trong lòng chất lỏng có cùng một áp suất đó gọi là áp suất thuỷ tĩnh

C. Càng lên cao (so với mặt đất) thì áp suất khí quyển càng tăng

D. Áp suất khí quyển tại mọi điểm bất kì đều bằng nhau.

26.6. Chọn nhận xét đúng về áp suất động và áp suất khí quyển

A. Nếu gọi ρ là khối lượng riêng của chất lỏng, v là vận tốc của dòng chảy thì đại lượng $\frac{1}{2}\rho v^2$ là độ lớn của áp suất động của chất lỏng.

B. Áp suất động của chất lỏng chỉ phụ thuộc vào vận tốc chảy của dòng nước mà không phụ thuộc vào khối lượng riêng của chất lỏng.

C. Áp suất khí quyển là một hằng số

D. Áp suất khí quyển độ lớn xác định bởi $\frac{1}{2}\rho gh$

26.7. Một thùng nước có lỗ rò ở nước cách mặt nước một khoảng h. Gọi g là gia tốc trọng trường, vận tốc dòng nước chảy qua lỗ rò rỉ bằng công thức nào sau đây?

A. $v = \sqrt{2gh}$ B. $v = \sqrt{2\frac{h}{g}}$

C. $v = 2\sqrt{gh}$ D. $v = \sqrt{2\frac{h}{g}}$

26.8. Phát biểu nào sau đây là phù hợp với Venturi?

A. Khi chất lỏng chảy trong một ống nằm ngang, chỗ nào tiết diện càng lớn thì vận tốc chảy càng lớn, áp suất càng lớn và ngược lại.

B. Khi chất lỏng chảy trong một ống nằm ngang, chỗ nào là tiết diện càng lớn thì vận tốc chảy càng nhỏ, áp suất càng lớn và ngược lại.

C. Khi chất lỏng chảy trong một ống nằm ngang, chỗ nào tiết diện càng nhỏ thì vận tốc chảy càng nhỏ, áp suất càng lớn và ngược lại.

D. Khi chất lỏng chảy trong một ống nằm ngang, chỗ nào tiết diện càng lớn thì vận tốc chảy càng nhỏ, áp suất càng nhỏ và ngược lại.

26.9. Ống Pitô có thể sử dụng để đo

A. áp suất khí quyển khi đặt trong chất lỏng.

B. áp suất tĩnh khi nhúng trong chất lỏng.

C. vận tốc máy bay khi gắn vào cánh máy bay.

D. áp suất động khi nhúng vào dòng nước chảy.

26.10. Một bình chứa nước đến độ cao h = 20cm có 3 lỗ nhỏ A, B, C tại các độ cao h_A = 15cm, h_B = 10cm và h_C = 8cm. Các tia nước phụt ra từ A', B', C' lần lượt chạm vào mặt bàn tại các điểm A, B, C. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí. Vận tốc v của nước tại các điểm A, B và C lần lượt là:

A. $v_A = v_B = v_C$ = 6,33cm/s

B. v_A = 17,3cm/s; $v_B = v_C$ = 10cm/s

C. $v_A = v_B = v_C$ = 20cm/s

D. $v_A = v_B$ = 400cm/s; v_C = 14,4cm/s

26.11. Một bơm tiêm có đường kính d_1 = 1cm lắp với kim tiêm có đường kính lỗ kim là d_2 = 1mm. Khi ấn vào pittông với lực không đổi F = 10N thì nước trong bơm tiêm phụt ra tại mũi kim có vận tốc v_2 bằng bao nhiêu? Bỏ qua ảnh hưởng của trọng lực và lực ma sát.

A. v_2 = 11,6m/s B. v_2 = 254m/s

C. v_2 = 6,9m/s D. v_2 = 16m/s

26.12. Phương trình Becnuli được thiết lập trên cơ sở:

A. Định luật II Newtơn B. Định luật III Newtơn

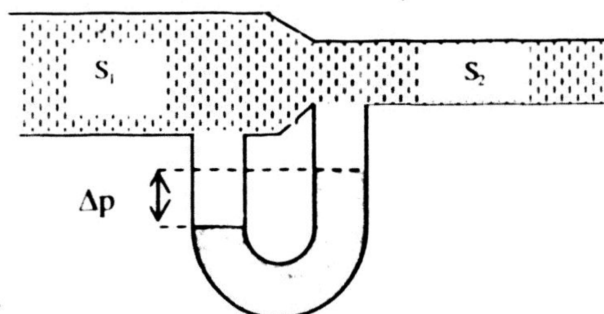
C. Định luật bảo toàn động lượng D. Định luật bảo toàn năng lượng

26.13. Lưu lượng dòng chảy qua một lỗ rò ở đáy của một thùng chứa phụ thuộc vào:

A. Diện tích lỗ rò B. Chiều cao cột chất lỏng trong bình

C. Gia tốc trọng trường D. Cả ba đáp án trên (A, B, C)

26.14. Để xác định khối lượng chất lỏng hoặc chất khí chảy qua một tiết diện của ống trong một giây (lưu lượng chất lưu), người ta dùng một ống Venturi để đo hiệu các áp suất tĩnh $\Delta p = p_1 - p_2$ ở các tiết diện S_1 và S_2 hình 5.4. Biết rằng $S_1 = 0,2m^2$, $S_2 = 0,1m^2$ và $\Delta p = 1500$ N/m^2, $D = 1000kg/m^3$). Lưu lượng của chất lưu qua ống là:



Hình 5.4

A. m = 200kg/s B. m = 400kg/s C. m = 600kg/s D. m = 1000kg/s

26.15. Một ống tiêm có xylanh tiết diện $S_1 = 4cm^2$ và kim tiêm có tiết diện $S_2 = 1mm^2$. Khối lượng riêng của thuốc trong ống tiêm là $1000kg/m^3$. Bỏ qua mọi ma sát và trọng lực. Khi tiêm ấn vào pittông một lực F = 5N thì thuốc t ong ống tiêm phụt ra với vận tốc là:

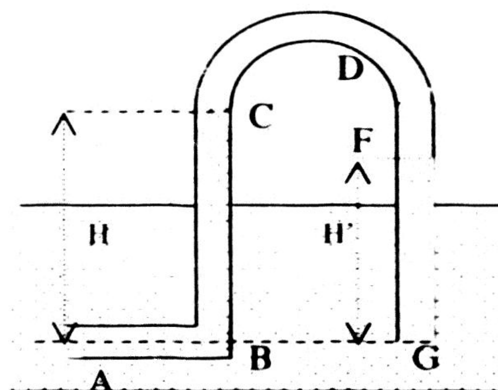
A. $v_2 = 2,5m/s$ B. $v_2 = 3m/s$ C. $v_2 = 3,5m/s$ D. $v_2 = 5m/s$

26.16. Trong lòng một ống dẫn có đường kính của ống là 2cm, cứ 30 phút có khối lượng khí CO_2 chảy qua một tiết diện ngang của ống bằng 0,5kg (khối lượng riêng của khí CO_2 là 7,5 kgm^{-3}). Vận tốc chảy của dòng khí CO_2 trong một ống dẫn là:

A. v = 0,012m/s B. v = 0,12m/s C. v = 0,24m/s D. v = 0,024m/s

26.17. Một ống hình chữ U có dạng ABCFG hình 5.5, cắm thẳng đứng vào một dòng chất lỏng đang chảy. Tại A vận tốc dòng chất lỏng chảy ngang là v. Tại G vận tốc dòng chảy vào ống bằng 0 (ống cắm thẳng đứng).

Hiệu H - H' có giá trị là:



Hình 5.5

A. $H - H' = \dfrac{v^2}{2g}$

B. $H - H' = \dfrac{2v^2}{g}$

C. $H - H' = \dfrac{v^2}{2g^2}$

D. $H - H' = \dfrac{v}{2g}$

26.18. Người ta dịch chuyển một ống hình chữ L dọc theo một máng đựng đầy nước với vận tốc v = 8,33m/s. Độ cao của mực nước dâng lên trong ống L đó trong quá trình dịch chuyển là.

A. $h = \dfrac{v^2}{\sqrt{2g}}$

B. $h = \dfrac{v^2}{g^2}$

C. $h = \dfrac{2v^2}{g^2}$

D. $h = \dfrac{v^2}{2g}$

26.19. Ở đáy của một bình hình trụ có đường kính D = 0,5m có một lỗ tròn đường kính d = 1cm. Độ cao của mực nước ban đầu là h = 0,2m. Vận tốc mực nước hạ xuống trong bình là:

A. $v_1 = \dfrac{d}{D^2}\sqrt{gh}$

B. $v_1 = \dfrac{d^2}{D^2}\sqrt{gh}$

C. $v_1 = \dfrac{d^2}{D^2}\sqrt{2gh}$

D. $v_1 = \dfrac{d^2}{D^2}\sqrt{\dfrac{1}{2}gh}$

§27. ỨNG DỤNG CỦA ĐỊNH LUẬT BEC-NU-LI

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong bài này là các bài tập về những trường hợp riêng của định luật Bec-nu-li, khi giải chỉ cần áp dụng các công thức đã có như: Công thức *Torixenli*, công thức *Venturi* và tuỳ thuộc vào các điều kiện ban đầu và yêu cầu của bài toán để xác định các đại lượng trong các công thức đó.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ Cách đo áp suất tĩnh: dùng ống hình trụ có tiết diện không lớn lắm, hở cả hai đầu, bằng cách bố trí miệng ống song song với dòng chảy. Biết tiết diện của ống và độ cao cột chất lỏng dâng lên trong ống, ta tính được áp suất tĩnh tại điểm đặt ống: $p_t = \rho gh$

+ Cách đo áp suất toàn phần dùng ống hình trụ có tiết diện không lớn lắm, hở cả hai đầu. Bằng cách bố trí miệng ống vuông góc với dòng chảy

Biết tiết diện của ống và độ cao cột chất lỏng dâng lên trong ống, ta tính được áp suất tĩnh tại điểm đặt ống: $p_{tp} = \rho gh$

+ Đo vận tốc chất lỏng bằng ống Ven-tu-ri

$$v = \sqrt{\frac{2s^2\Delta p}{\rho(S^2 - s^2)}}$$

+ Đo vận tốc của máy bay bằng ống Pi-tô

$$v = \sqrt{\frac{2\rho g\Delta h}{\rho_{KK}}}$$

ρ khối lượng riêng của chất lỏng trong ống chữ U và ρ_{KK} khối lượng riêng của không khí ngoài và g gia tốc trọng trường, Δh là độ chênh lệch

+ *Hệ quả của định luật Becnuli*

- Công thức Torixenli: Công thức Torixenli viết cho vận tốc của chất lỏng ở lỗ rò: $v = \sqrt{2gh}$

(trong đó h là độ cao cột chất lỏng tính từ lỗ rò đến mặt thoáng)

- Hiện tượng Venturi: Xét cho trường hợp chất lỏng chảy trong ống nằm ngang: $z_1 = z_2 = 0$

$$p_1 + \frac{1}{2}Dv_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2$$

$$S_1 > S_2 \Rightarrow p_1 > p_2$$

- Hiệu ứng lực nâng (nguyên tắc về lực nâng ở cánh máy bay)

Cánh máy bay được chế tạo có dạng khí động học, khi gió thổi mạnh có vận tốc lớn từ trước ra sau thì vận tốc dòng ở phía trên cánh máy bay lớn hơn ở phía dưới. Theo hiệu ứng Ven-tu-ri thì áp suất ở phía trên nhỏ hơn ở phía dưới cánh, kết quả làm xuất hiện một lực nâng tác dụng vào cánh từ dưới lên.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

27.1. Một cái cốc hình trụ chứa một lượng nước và lượng thuỷ ngân cùng khối lượng. Độ cao tổng cộng của chất lỏng trong cốc là H, khối lượng riêng của nước và thuỷ ngân lần lượt là p_1 và p_2. Biểu thức nào sau đây là đúng với biểu thức của các chất lỏng tác dụng lên đáy cốc?

A. $p = \dfrac{10p_1p_2H}{p_1 + p_2}$

B. $p = \dfrac{10(p_1 + p_2)H}{p_1p_2}$

C. $p = \dfrac{20p_1p_2H}{p_1 + p_2}$

D. $p = \dfrac{20(p_1 + p_2)H}{p_1p_2}$

27.2.Tác dụng của một lực f = 500N lên pít tông nhỏ của một máy ép nước. Diện tích của pittông nhỏ là $3cm^2$, diện tích pittông lớn là $150cm^2$ lực tác dụng lên pit tông nhận giá trị nào sau đây?

A. $F = 2,5.10^3N$ B. $F = 2,5.10^4N$

C. $F = 2,5.10^5N$ D. $F = 2,5.10^6N$

27.3. Một ống hình trụ có chiều dài h = 1m được nhúng thẳng đứng trong nước. Bên trong ống chứa đầy dầu(có khối lượng riêng p = 800 kg/m^3) và đáy được dốc ngược lên như hình 52. Miệng ống cách mặt nước H = 3m, áp suất khí quyển bằng p_0 = 100000N/m. áp suất tại điểm A (ở mặt trong đáy ống) nhận giá trị nào sau đây.

A. $p_A = 129920N/m^2$ B. $p_A = 120990N/m^2$

C. $p_A = 122000N/m^2$ D. $p_A = 12200N/m^2$

27.4. Trong một bình thông nhau có hai nhánh giống nhau chứa thuỷ ngân. Người ta đổ vào nhánh thứ nhất một cột nước cao h_1 = 0,8m, vào nhánh thứ hai một cột dầu cao h_2 = 0,4m. Cho khối lượng riêng của nước, của dầu và của thuỷ ngân lần lượt là $d_1 = 10000N/m^3$; $d_2 = 8000M/m^3$; $d_3 = 136000N/m^3$. Độ chênh lệch mực nước thuỷ ngân là hai nhánh sẽ là bao nhiêu?

A. h = 35mm B. h = 45mm

C. h = 53m C. h = 85m

27.5. Một cốc hình lăng trụ, đáy hình vuông có cạnh R chứa một chất lỏng. Độ cao H của một chất lỏng phải thoả mãn biểu thức nào sau đây để áp dụng F tác dụng lên thành cốc có giá trị bằng áp lực của chất lỏng lên đáy cốc?

A. $H = \sqrt{2R}$ B. H = 2R

C. H = R/2 D. $H = 2\sqrt{2R}$

27.6. Trong một máy ép dùng chất lỏng, mỗi lần pít tông nhỏ đi xuống một đoạn h = 0,2m thì pittông lớn được nâng lên một đoạn H = 0,01m. Nếu tác dụng vào pittông nhỏ một lực f = 500N thì lực nén vật lên pittông lớn F có độ lớn là:

A. F = 10N B. $F = 10^2N$

C. $F = 10^3N$ D. $F = 10^4N$

27.7. Vật khối lượng M = 2kg có thể tích $V = 10^{-3}m^3$ chìm trong hồ nước, ở độ sâu h_0 = 5m. Để nâng nó lên độ cao H = 5m trên mặt nước thì phải thực hiện một công bằng bao nhiêu.

A.15J B. 150J

C. 1500J D. 15000J

27.8. Quả cầu thép nổi lên một chậu thuỷ ngân. Nếu đổ nước lên bề mặt thuỷ ngân đến khi vừa ngập quả cầu thì thể tích phần quả cầu ngập trong thuỷ ngân giảm đi bao nhiêu so với thể tích ? Cho khối lượng riêng của thép, của thuỷ ngân và của nước lần lượt là 7880/kg/m^3, 136kg/m^3 và 1000kg/m^3.

A. 5,3% B. 3,3%

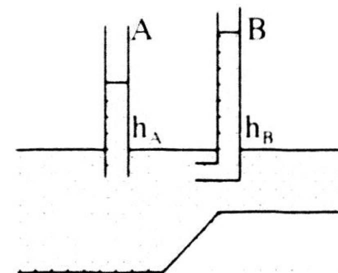
C. 3,5% D. 5,5%

27.9. Một máy bay đang bay trong không khí có áp suất $p = 10^5$Pa và khối lượng riêng $\rho = 1,29$kg/m^3. Dùng ống pitô gắn vào thành máy bay, phi công đo được áp suất toàn $p_1 = 1,26.10^5$Pa. Máy bay đang bay với vận tốc:

A. v = 180m/s B. v = 200m/s

C. v = 240m/s D. v = 2000m/s

27.10. Một ống hình trụ nằm ngang có cấu tạo như hình vẽ 5.6. Trong ống có nước chảy từ A đến B. Đặt tại A một ống áp kế, tại B một ống Pitô, người ta đo được h_A = 4cm; h_B = 12cm. Độ lớn vận tốc nước chảy phần ống phần A là giá trị nào sau đây.



Hình 5.6

A. v = 1,26m/s B. v = 1,36m/s

C. v = 1,92m/s D. v = 1,6m/s

27.11. Miệng một ống Pitô được đặt gần sát lên mặt nước có dòng chảy với vận tốc v = 4m/s. Độ cao của cột chất lỏng dâng lên trong ống Pitô có giá trị nào sau đây:

A. h = 0,4m B. d = 0,6m

C. h = 0,8m D. d = 1,6m

27.12. Một ống tiêm có đường kính d_1 = 1cm lắp với kính tiêm có đường kính d_2 = 1mm. Nếu bỏ qua ma sát và và trọng lực khi ấn vào pittông với lực 10N thì nước trong ống tiêm phụt ra với vận tốc là:

A. v = 16m/s B. v = 20m/s

C. v = 24m/s D. v = 36m/s

27.13.Trong một giây người ta rót được 0,2lít nước vào bình. Hỏi ở đáy bình phải có một lỗ đường kính bao nhiêu để mực nước trong bình không đổi và có độ cao H = 1m?

A. d = 0,075cm B. d = 0,75cm

C. d = 7,5cm D. d = 75cm

27.14. Giữa đáy một thùng nước hình trụ có một lỗ thủng nhỏ. Mực nước trong thùng cách đáy H = 30cm. Khi thùng nước đứng yên, nước sẽ chảy qua lỗ thủng với vận tốc

A. v = 0,34m/s   B. v = 0,42m/s
C. v = 0,24m/s   D. v = 0,43m/s

27.15. Giữa đáy một thùng nước hình trụ có một lỗ thủng nhỏ. Mực nước trong thùng cách đáy H = 30cm. Khi thùng nước được nâng lên đều, nước chảy qua lỗ thủng với vận tốc

A. v = 0,36m/s   B. v = 0,24m/s
C. v = 0,12m/s   D. v = 0,06m/s

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương V

Bài 25. Áp suất thuỷ tĩnh. Nguyên lí Pa-xcan

25.1. *Chọn đáp án* D

Áp suất là một đại lượng vô hướng và áp suất khí quyển không âm.

25.2. *Chọn đáp án* D

Áp suất không phụ thuộc vào hướng của mặt bị nén.

25.3. *Chọn đáp án* D

Vì diện tích của mặt thoáng chất lỏng không ảnh hưởng đến áp suất tại đáy bình đựng mà áp suất được xác định bởi: p = Dgh.

25.4. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

25.5. *Chọn đáp án* C

Nước chứa trong một bình đựng cố định được xem là chất lỏng ở trạng thái cân bằng.

25.6. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A ,B, C đều đúng.

25.7. *Chọn đáp án* B

Đơn vị $N.m^2$ không phải là đơn vị áp suất.

25.8. *Chọn đáp án* A

Phát biểu: "Độ sâu càng tăng thì áp suất lỏng càng tăng" là đúng.

25.9. *Chọn đáp án* A

Nguyên lí Paxcan: "Độ tăng áp suất lên một chất lỏng chứa trong một bình kín được truyền nguyên vẹn cho mọi điểm của chất lỏng và thành bình.

25.10. *Chọn đáp án* C

Nguyên lí Paxcan được ứng dụng để chế máy nén thuỷ lực.

25.11. *Chọn đáp án* B

Định luật cơ bản của thuỷ tĩnh học: "Hiệu áp suất giữa hai điểm A và B cùng nằm trong một chất lỏng cân bằng có giá trị bằng trọng lượng của khối chất lỏng có chứa trong một hình trụ thẳng đứng, đáy có diện tích bằng một đơn vị và chiều cao bằng hiệu độ sâu giữa hai điểm A và B.

25.12. *Chọn đáp án* A

Biểu thức: $p_B - p_A = \rho g(h_B - h_A)$ là đúng.

25.13. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

25.14. *Chọn đáp án* A

Vì chất lỏng trong ba bình đều giống nhau, độ cao các cột chất lỏng trong các bình như nhau nên áp suất trên mặt đáy các bình là:

$$p_1 = p_2 = p_3 = p = Dgh + p_0$$

Diện tích đáy của các bình bằng nhau (S), vì vậy áp lực lên đáy của các bình là:

$$F_1 = F_2 = F_3 = F = pS = (Dgh + p_0).S \quad (1)$$

Mặt khác, trọng lượng khối chất lỏng trong các bình được xác định theo công thức:

$$P = mg = DVg \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta thấy trọng lượng phụ thuộc vào thể tích khối chất lỏng trong các bình. Vì $V_1 \neq V_2 \neq V_3 \Rightarrow P_1 \neq P_2 \neq P_3$

25.15. *Chọn đáp án* A

Trường hợp nước chỉ đổ đầy thùng (1m), áp suất tại A là:

$$p_1 = Dg(h_1 - h_3) + p_0 \qquad (1)$$

Trường hợp nước đổ đầy đến ống nhỏ (1 + 10)m, áp suất tại A là:

$$p_2 = Dg(h_1 + h_2 - h_3) + p_0 \quad (2)$$

Vì $\frac{F_1}{F_2} = \frac{p_1}{p_2}$ nên từ (1) và (2) ta có: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{0,8Dg + p_0}{10,8Dg + p_0}$

Trong trường hợp bỏ qua áp suất khí quyển ($p_0 = 0$): $\frac{F_1}{F_2} = \frac{p_1}{p_2} = 0,074$

25.16a. *Chọn đáp án* B

Áp dụng hệ quả của định luật Paxcan ta có: $F_2 = F_1\frac{S_2}{S_1} = 12,5N$

25.16b. *Chọn đáp án* D

Khi pittông 1 đi xuống được một đoạn h_1 thì pittông 2 phải đi lên một đoạn là h_2 thoả mãn hệ thức:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow S_1h_1 = S_2h_2 \Rightarrow h_2 = h_1.\frac{S_1}{S_2} = 0,08m$$

25.17. *Chọn đáp án* C

Vì bỏ qua áp suất khí quyển nên áp lực của khối chất lỏng tác dụng lên đáy thùng là: $F = pS = Dg(h_1 + h_2)\frac{\pi}{4}d_1^2$

Trọng lượng của khối chất lỏng trong thùng + ống : $P = Dg(V_1 + V_2)$

trong đó: $V_1 = \frac{\pi}{4}d_1^2$ và $V_2 = \frac{\pi}{4}d_2^2$ $P = \frac{\pi}{4}Dg(d_1^2 + d_2^2) \Rightarrow \frac{F}{P} \approx 2$

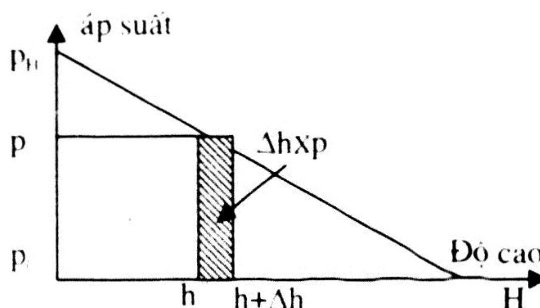
25.18. *Chọn đáp án* B

Áp suất p tại độ cao h phụ thuộc bậc nhất vào h: $p = Dg(H - h) + p_0$

khi h = 0 (đáy đập) thì áp suất lớn nhất (hình 5.3): $p = p_H = HDg + p_0$

Gọi l là chiều dài đập, áp lực tác dụng lên một diện tích $l.\Delta h$ là

$\Delta F = p\,l.\Delta h$ = diện tích hình chữ nhật gạch chéo trên hình.



Hình 5.3

Từ đó ta có: $F = \Sigma\,\Delta F = l \times S_{p_0p_HH} = \frac{1}{2}lH^2Dg$

25.19. *Chọn đáp án* B

25.20. *Chọn đáp án* C

Bài 26. Sự chảy thành dòng chất lỏng và chất khí. Định luật Béc-nu- li

26.1. *Chọn đáp án* C

"Khi chất lỏng chảy, chỉ có xoáy rất nhẹ" không phải là đặc trưng về điều kiện chảy ổn định của chất lỏng.

26.2. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Lưu lượng của chất lỏng qua tiết diện S là đại lượng đo bằng thể tích chất lỏng chảy qua S trong một đơn vị thời gian"là đúng.

26.3. *Chọn đáp án* A

Biểu thức : $S_1v_1 = S_2v_2$ là đúng.

26.4. *Chọn đáp án* D

Phát biểu: "Trong một ống dòng nằm ngang, tổng áp suất tĩnh và áp suất động tại một điểm bất kì luôn là một hằng số" là đúng.

26.5. *Chọn đáp án* A

26.6. *Chọn đáp án* A

26.7. *Chọn đáp án* A

Công thức: $v = \sqrt{2gh}$.

26.8. *Chọn đáp án* B

Khi chất lỏng chảy trong một ống nằm ngang, chỗ nào tiết diện càng lớn thì vận tốc chảy càng nhỏ, áp suất càng lớn và ngược lại.

26.9. *Chọn đáp án* C

Ống Pitô có thể dùng để đo vận tốc máy bay khi gắn ở cánh máy bay.

26.10. *Chọn đáp án* C

Nếu xem dòng nước phụt ra tại các lỗ rò là sự chuyển động của từng giọt nước liên tiếp nhau và bỏ qua lực cản của không khí thì các giọt nước chỉ chịu tác dụng của trọng lực. Áp dụng công thức Torixenli cho trường hợp các giọt nước phụt ra tại A và chạm vào mặt bàn tại A':

$v_A^2 = 2g(h - h_A)$. Theo định lí động năng: $\frac{mv'^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = mgh_A$

$$\Rightarrow \frac{mv'^2}{2} = mgh_A - m2g(h - h_A)/2 = mgh \Rightarrow v'^2_A = 2gh$$

Vận tốc tại A' chỉ phụ thuộc vào gia tốc trọng trường và chiều cao ban đầu của cột chất lỏng trong bình, vì vậy tương tự ta có:

$$v'^2_A = v'^2_B = v'^2_C = 2gh.$$

Thay số vào ta được: $v'^2_A = v'^2_B = v'^2_C = 400$ (cm/s).

$$\Rightarrow v'_A = v'_B = v'_C = 400 \text{ (cm/s)}.$$

26.11. *Chọn đáp án* D

Từ định luật bảo toàn dòng: $S_1v_1 = S_2v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_1} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = 10^{-2}$

Áp dụng phương trình Becnuli (trường hợp ống dòng nằm ngang):

$$\frac{F}{S_1} + p_0 + \frac{Dv_1^2}{2} = p_0 + \frac{Dv_2^2}{2}$$

Sau khi biến đổi: $\Rightarrow v_2^2 = \frac{8F}{D\pi d_1^2} = 254 \Rightarrow v_2 = 16$ (m/s)

26.12. *Chọn đáp án* D

Phương trình Becnuli được thiết lập trên cơ sở định luật bảo toàn năng lượng.

26.13. *Chọn đáp án* D

Lưu lượng dòng chảy qua lỗ rò được tính: $q = Sv = S\sqrt{2gh}$

26.14. *Chọn đáp án* A

Áp dụng công thức Venturi: $p_1 + \frac{1}{2}Dv_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2$

trong đó: $p_1 = \Delta p + p_2 \Rightarrow \Delta p + p_2 + \frac{1}{2}Dv_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2$

$$\Rightarrow 2\Delta p + Dv_1^2 = Dv_2^2$$

Mặt khác từ định luật bảo toàn dòng ta có: $S_1v_1 = S_2v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{S_1}{S_2}v_1 = 2v_1$

$\Rightarrow\ 2\Delta p + Dv_1^2 = D(2v_1)^2\ \Rightarrow\ v_1^2 = 1m/s \Rightarrow m = DV = D\,S_1v_1 = 200kg/s$

26.15. *Chọn đáp án* D

Áp dụng định luật bảo toàn dòng ta có: $S_1v_1 = S_2v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{S_1}{S_2}v_1$ (1)

Áp dụng định luật Becnuli: $p_1 + \frac{1}{2}Dv_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2$ (2). Vì $v_1 << v_2 \Rightarrow$

$\frac{1}{2}Dv_1^2 \approx 0$: $p_1 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2$. Thay: $p_2 = p_0$ và $p_1 = p_0 + \frac{F}{S_1}$

$$\Rightarrow\ p_0 + \frac{F}{S_1} = p_0 + \frac{1}{2}Dv_2^2\ \Rightarrow\ v_2 = \sqrt{\frac{2F}{DS_1}} = 5m/s$$

26.16. *Chọn đáp án* B

Lưu lượng dòng khí chảy qua tiết diện S là: $q = S.v$

Vận tốc của dòng chảy qua tiết diện S sẽ là:

$$v = \frac{q}{S} = \frac{m}{DSt} = \frac{0,51}{7,5.\pi/4(2.10^{-2})^2.1800} = 0,12m/s$$

26.17. *Chọn đáp án* A

Áp dụng phương trình Becnuli cho:

1) Đoạn ABC: $p_1 + \frac{1}{2}Dv_1^2 + Dgz_1 = p_2 + \frac{1}{2}Dv_2^2 + Dgz_2$

(vì $v_2 \approx 0$ và $z_2 - z_1 = H$; $p_1 = p_A$; $p_2 = p_C$)

nên ta có: $v_1^2 = 2gH + \frac{2g}{D}(p_C - p_1)$ (1)

2) Đoạn GF: $p_G + \frac{1}{2}D.0^2 + Dgz_G = p_F + \frac{1}{2}D.0^2 + Dgz_F$

Vì tại G, vận tốc của chất lỏng theo phương thẳng đứng bằng 0 nên trong phương trình trên ta có: $z_F - z_G = H'$; $p_G = p_A = p_1$; $p_F = p_C = p_2$ (áp suất khí quyển). Vậy suy ra: $p_1 - p_2 = DqH'$ (2)

Kết hợp (1) và (2) ta có: $v_1^2 = 2g(H - H')$ hay $H - H' = \frac{v^2}{2g}$

26.18. *Chọn đáp án* D

26.19. *Chọn đáp án* C

Gọi S_1 và v_1 là tiết diện và vận tốc hạ mực nước trong bình; S_2 và v_2 là tiết diện và vận tốc nước ở lỗ rò. Chọn mốc thế năng tại đáy bình, áp dụng định luật Bécnuli ta được: $p_0 + \frac{1}{2}Dv_1^2 + Dgh = p_0 + \frac{1}{2}Dv_2^2$

suy ra: $v_1^2 + 2gh = v_2^2$ (1)

Coi quá trình chảy là ổn định nên ta có: $v_2 = \frac{v_1 S_1}{S_2}$ (2)

từ (1) và (2) rút ra: $v_1 = \frac{S_2\sqrt{2gh}}{\sqrt{S_1^2 - S_2^2}}$ Thay $S_1 = \frac{\pi D^2}{4}$ và $S_2 = \frac{\pi d^2}{4}$ vào và xem gần đúng $d^4 << D^4$ ta rút ra: $v_1 = \frac{d^2}{D^2}\sqrt{2gh}$

Bài 27. Ứng dụng của định luật Bec-Nu-li

27.1. *Chọn đáp án* C

Gọi h_1, h_2 là độ cao của cột nước và cột thuỷ ngân. Chọn A

$H = h_1 + h_2$ (1)

Khối lượng thuỷ ngân bằng nhau: $Sh_1p_1 = Sh_2p_2$ (2)

Áp suất tác dụng lên đáy bình: $p = \frac{10.Sh_1p_1 + 10Sh_2p_2}{S}$.

Từ (1) và (2) và (3) suy ra: $p = \frac{20p_1p_2H}{p_1 + p_2}$

27.2. *Chọn đáp án* A

Áp suất tác dụng lên píttông nhỏ: $p = \frac{f}{s_n}$.

Thay số ta được: $p = 1,67.10^6 N/m^2$

Lực tác dụng lên pittông lớn: $F = ps$

Thay số ta được: $F = 25000N = 2,5.10^3N$.

27.3. *Chọn đáp án* D

Xét điểm B ở miệng ống hình trụ. Áp suất tại B có thể tính như sau:

Áp suất do khí quyển và nước (hướng lên trên): $p_B = p_0 + d_0.H$ (1)

Áp suất do dầu trong ống(hướng xuống dưới): $p_B = p_A + d.H$ (2)

trong đó d_n và d là trọng lượng của nước và dầu.

Từ (1) và (2) suy ra: $p_A = p_0 + d_n.H - d.h$

Thay số ta được $p_A = 12200N/m^2$.

27.4. *Chọn đáp án* A

Gọi h là độ chênh lệch mực thuỷ ngân ở hai nhánh.

Áp suất tại các điểm ở ngang với mặt thuỷ ngân ở nhánh có nước là:

$h_1d_1 = h_2d_2 + hd_3$ suy ra : $h = \dfrac{h_1d_1 - h_2d_2}{d_3}$

Thay số ta được: h = 0,035m.

27.5. *Chọn đáp án* B

Diện tích thành bình tiếp xúc với chất lỏng $S_1 = RH$

Vì áp suất chất lỏng tăng đều theo độ sâu nên ta lấy giá trị trung bình của áp suất tại chất lỏng, áp lực (lực ép) lên thành bình:

$F_1 = \dfrac{d.H}{2}.S_1 = \dfrac{d.H.R.H}{2} = \dfrac{d.R.H^2}{2}$. Áp lực chất lỏng lên đáy: $F_2 = d.H.R^2$

Theo điều kiện bài toán: $F_1 = F_2 \Rightarrow \dfrac{d.R.H}{2} = dHR^2 \Rightarrow H = 2R$.

27.6. *Chọn đáp án* D

Gọi s, S là diện tích pittông nhỏ và pít tông lớn.

Xem chất lỏng không chịu nén thì thể tích chất lỏng chuyển từ xilanh nhỏ sang xilanh lớn: V = h.s = HS Suy ra $\dfrac{s}{S} = \dfrac{H}{h}$.

Áp suất được truyền đi nguyên vẹn nên nên: $P = \dfrac{f}{s} = \dfrac{F}{S}$.

Suy ra: $F = f\dfrac{h}{H} \Rightarrow$ Thay số ta được $F = 10^4$N.

27.7. *Chọn đáp án* B

Công cần thiết là A = 150J.

27.8. *Chọn đáp án* B

Thể tích phần quả cầu ngập trong thuỷ ngân giảm đi 3,3%.

27.9. *Chọn đáp án* B

Vận tốc của máy bay V = 200m/s.

27.10. *Chọn đáp án* A

Vận tốc $v_A = \sqrt{2g(h_B - h_A)}$. Thay số ta được v = 1,26 m/s.

27.11. *Chọn đáp án* C

Độ cao $h = \dfrac{v^2}{2g} = 0,8$(m).

27.12. *Chọn đáp án* A

Vận tốc nước phụt ra khỏi ống là v = 16m/s.

27.13. *Chọn đáp án* B

Đường kính lỗ là d = 0,75cm.

27.14. *Chọn đáp án* C. Vận tốc v = 0,24m/s.

27.15. *Chọn đáp án* B. Vận tốc v = 0,24m/s.

Phần hai

NHIỆT HỌC

Chương VI

CHẤT KHÍ

Nội dung của chương trình bày những vấn đề tổng quát về cấu tạo của phân tử chất khí và các khái niệm về khí lí tưởng, nhiệt độ tuyệt đối ... Ngoài ra chương còn trình bày các kết quả thực nghiệm nghiên cứu về chất khí thông qua nội dung của ba định luật và phương trình trạng thái của chất khí.

§28. THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ CẤU TẠO CHẤT

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập về xác định số phân tử, nguyên tử, kích thước và khối lượng của chúng, phương pháp chung để giải là phân tích hiện tượng, và các điều kiện của đề ra: chỉ ra các giá trị đã biết và chưa biết của các thông số trạng thái đặc trưng cho khối khí đó ở các trạng thái đầu và cuối (liệt kê trạng thái). Nếu trong bài toán không cho rõ hai trạng thái đầu và cuối thì bao giờ ta cũng có thể lấy thêm một trạng thái ở điều kiện chuẩn (gọi là trạng thái chuẩn)

$$p_0 = 1.013.10^5 \text{ Pa}; T_0 = 273 \text{ K và } V_0 = 22,4.10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}.$$

2. Các kiến thức cần nắm để trả lời câu hỏi

+ Công thức tính áp suất: $p = \frac{F}{S}$ và áp suất chất lỏng ở điểm A nằm ở độ sâu h trong lòng chất lỏng: $p_A = p_0 + Dgh$

(trong đó p_0 là áp suất khí quyển ở phần trên mặt thoáng; p_A là áp suất cột chất lỏng (áp suất thuỷ tĩnh))

+ Một số đơn vị của áp suất: Pa ; N/m^2

Atmôtphe kỹ thuật (at): 1at = $1,013.10^5$ N/m^2

Atmôtphe vật lí (atm): 1atm = $9,81.10^4 N/m^2$

Chiều cao cột thuỷ ngân cũng chính là áp suất của nó (mmHg).

+ *Tính chất của chất khí*: Bành trướng (chiếm toàn bộ thể tích bình chứa). Dễ nén (khi áp duất tác dụng lên khối khí tăng thì thể tích khi giảm đáng kể). Có khối lượng riêng nhỏ (so với chất rắn và chất lỏng)

+ *Cấu trúc của chất khí:* từ các nguyên tử liên kết tạo thành các phân tử, mỗi chất khi được cấu tạo từ những phân tử giống hệt nhau.

+ *Lượng chất và mol:*

- Lượng chất là đại lượng vật lí cơ bản trong hệ đơn vị SI, nó được xác định bởi số hạt (nguyên tử, phân tử) cấu tạo nên chất: đơn vị của lượng chất là mol.

- Mol là lượng chất nào đó chứa số hạt đúng bằng số nguyên tử có trong 12g cacbon có tên là số Avôgađrô $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$.

- Khối lượng của 1 mol nguyên tử chất (nguyên tử gam) là số khối A trong bảng phân loại tuần hoàn (kí hiệu μ).

- Thể tích mol của một chất được đo bằng thể tích của 1 mol chất ấy (ở điều kiện tiêu chuẩn 0^0C và 1atm thể tích mol của mọi chất khí đều bằng 22,4lit/mol hay $0{,}0224m^3/mol$

- Khối lượng của một phân tử chất: $m_0 = \mu/N_A$

- Số mol (ν) chứa trong m khối lượng của chất: $\nu = m/\mu$

- Số phân tử (hay nguyên tử) N có trong khối lượng m của một chất:

$$N = \nu N_A = (m/\mu)N_A$$

+ *Thuyết động học phân tử*

- Vật chất được cấu tạo từ những phân tử riêng biệt

- Các phân tử luôn luôn chuyển động hỗn loạn không ngừng

- Các phân tử tương tác với nhau bằng những lực hút và lực đẩy

- Vận tốc trung bình của các phân tử chuyển động hỗn loạn cấu tạo nên vật càng lớn thì nhiệt độ của vật càng cao.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

28.1. Chất khí nói chung đều có tính chất

A. Chiếm toàn bộ thể tích của bình chứa

B. Có thể tích xác định

C. Có hình dạng xác định

D. Có thể tích xác định nhưng không có hình dạng xác định

28.2. Khi tăng áp suất của một lượng khí thì

A. Thể tích chất khí tăng

B. Thể tích chất khí giảm

C. Thể tích chất khí không đổi

D. Có thể tăng, có thể giảm tuỳ thuộc vào cách tác dụng của ngoại lực

28.3. Khối lượng riêng của chất khí luôn

A. nhỏ hơn chất rắn và chất lỏng

B. nhỏ hơn chất rắn nhưng bằng chất lỏng
C. nhỏ hơn chất rắn nhưng lớn hơn chất lỏng
D. có thể nhỏ hơn, lớn hơn chất lỏng vì không so sánh được

28.4. Chất khí được cấu tạo từ
A. các nguyên tử
B. các phân tử
C. các nguyên tử và các phân tử
D. không có đáp án đúng

28.5. Lượng chất chứa trong một vật được xác định từ
A. khối lượng của chất đó theo bảng tuần hoàn
B. số phân tử hay nguyên tử chứa trong chất đó
C. số kg cân được từ vật đó
D. không có đáp án đúng

28.6. Số phân tử hay nguyên tử chứa trong 1 mol chất khí
A. khác nhau với các chất khí khác nhau
B. chất khí càng nhẹ thì số phân tử hay nguyên tử trong 1 mol càng nhiều.
C. chất khí càng nặng thì số phân tử hay nguyên tử trong 1 mol càng nhiều.
D. bằng nhau về giá trị với mọi chất khí khác nhau.

28.7. Số Avôgađrô có giá trị bằng
A. số nguyên tử chứa trong 4g khí He
B. số phân tử chứa trong 16g ôxy
C. số phân tử chứa trong 18g nước lỏng
D. số nguyên tử chứa trong 22,4 lit khí trơ ở điều kiện tiêu chuẩn

28.8. Điều nào sau đây là *đúng* khi nói về cấu tạo chất?
A. Các chất được cấu tạo từ các nguyên tử, phân tử.
B. Các nguyên tử, phân tử chuyển động hỗn độn không ngừng, các nguyên tử, phân tử chuyển động nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao
C. Các nguyên tử phân tử đồng thời hút nhau và đẩy nhau.
D. Cả A, B, C đều đúng

28.9. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về chất khí?
A. Lực tương tác giữa các nguyên tử, phân tử là rất yếu.
B. Các phân tử và nguyên tử rất gần nhau
C. Các chất khí không có hình dạng và thể tích riêng.
D. Chất khí luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa, nén được dễ dàng.

28.10. Nguyên nhân cơ bản nào sau đây gây ra áp suất chất khí?

A. Do chất khí thường có khối lượng riêng của nó.

B. Do chất khí thường có thể tích lớn.

C. Do trong khi chuyển động, các phân tử khí va chạm với nhau và chạm vào thành bình.

D. Do chất khí được dựng trong bình kín.

28.11. Khi nói về vị trí của nguyên tử, phân tử trong chất rắn, phát biểu nào sau đây là *đúng*?

A. Các nguyên tử, phân tử nằm ở những vị trí xác định và chỉ có thể dao động xung quanh các vị trí cân bằng xác định này.

B. Các nguyên tử, phân tử nằm ở những vị trí xác định và không giao động.

C. Các nguyên tử, phân tử không có vị trí xác định mà luôn thay đổi.

D. Các nguyên tử, phân tử nằm ở vị trí cố định, sau một thời gian nào đó, chúng lại chuyển sang một vị trí cố định khác.

28.12. Khi nói về chất lỏng, điều nào sau đây là *sai* ?

A. Chất lỏng không có thể tích riêng xác định.

B. Các nguyên tử, phân tử dao động quanh những vị trí cân bằng, nhưng những vị trí này không chuyển động mà di chuyển.

C. Lực tương tác giữa các phân tử chất lỏng lớn hơn lực tương tác giữa các nguyên tử, phân tử chất khí và nhỏ hơn lực tương tác giữa các nguyên tử.

D. Chất lỏng không có hình dạng riêng, mà có hình dạng của bình chứa nó.

28.13. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về lượng chất và mol?

A. Lượng chất chứa trong một vật được xác định theo số phân tử hay nguyên tử trong vật ấy.

B. Lượng chất đó bằng mol.

C. Mol là lượng chất trong đó số phân tử hay nguyên tử bằng số nguyên tử chứa trong 12g cacbon 12.

D. Lượng chất và mol là hai khái niệm có ý nghĩa giống nhau

28.14. Đối với một chất nào đó, gọi μ là khối lượng mol, N_A là số Avôgadrô, m khối lượng. Biểu thức nào sau đây cho phép xác định số phân tử (hay nguyên tử) chứa trong khối lượng của chất đó.

A. $N = \mu m N_A$ B. $N = \frac{\mu}{m} N_A$

C. $N = \frac{m}{\mu} N_A$ D. $N = \frac{1}{\mu m} N_A$

28.15. Khi nói về tính chất của chất khí có hai các phát biểu: (a) Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng và (b) Lực tương tác giữa các phân tử, nguyên tử khí là rất lớn. Chọn câu trả lời đúng

A. (a) đúng, (b) đúng. B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng

28.16. Khi nói về tính chất của chất khí có hai các phát biểu: (a) Chất khí luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng và (b) Chất khí được cấu tạo từ các nguyên tử. Chọn câu trả lời đúng

A. (a) đúng, (b) đúng. B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng

28.17. Khi nói về tính chất của chất lỏng có hai các phát biểu: (a) Chất lỏng không có hình dạng riêng mà có hình dạng của phần bình chứa nó và (b) Các nguyên tử, phân tử chất lỏng cũng giao động quanh vị trí cân bằng, nhưng những vị trí này không cố định mà di chuyển. Chọn câu trả lời đúng

A. (a) đúng, (b) đúng. B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng

28.18. Khi nói về tính chất của chất lỏng có hai các phát biểu: (a) Chất lỏng không có thể tích riêng xác định và (b) Lực tương tác giữa các phân tử chất lỏng lớn hơn trong chất khí và nhỏ hơn trong chất rắn. Chọn câu trả lời đúng

A. (a) đúng, (b) đúng. B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng

28.19. Trong nước biển có một lượng vàng rất lớn (cỡ $5mg/1m^3$ nước). Cho biết khối lượng riêng của vàng là $19{,}300kg/m^3$. Kích thước của nguyên tử vàng là:

A. $d \approx 0{,}31.10^{-8}cm$ B. $d \approx 3{,}1.10^{8}cm$

C. $d \approx 3{,}1.10^{-8}cm$ D. $d \approx 3{,}01.10^{-8}cm$

28.20. Trong một phòng rộng $20m^2$, cao 5m, có không khí ở điều kiện chuẩn. Biết rằng phân tử lượng của oxy bằng 32kg/kmol, khối lượng riêng của nó bằng $1{,}43kg/m^3$.

28.20a. Khối lượng của một phân tử oxy trong không khí

A. $m \approx 5{,}3.10^{-26}kg$ B. $m \approx 7{,}3.10^{-6}kg$

C. $m \approx 6{,}2.10^{-26}kg$ D. $m \approx 8.10^{-26}kg$

28.20b. Số phân tử oxy có trong phòng là:

A. $N_1 \approx 1,3.10^{27}$ phân tử B. $N_1 \approx 2,7.10^{27}$ phân tử

C. $N_1 \approx 3,2.10^{27}$ phân tử D. $N_1 \approx 3,7.10^{27}$ phân tử

§29. CÁC ĐỊNH LUẬT THỰC NGHIỆM VỀ CHẤT KHÍ

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Ba tính chất của chất khí là bành trướng, dễ nén và có khối lượng riêng nhỏ đã được khảo sát một cách định lượng và kết quả được rút ra bằng nội dung của các định luật thực nghiệm. Đây là các định luật tổng quát nhất và cơ bản nhất về chất khí và từ đó ta có thể xây dựng phương trình trạng thái tổng quát cho chất khí.

Các bài tập trong phần này chủ yếu áp dụng các định luật thực nghiệm về chất khí, gọi là các đẳng quá trình, để suy ra các thông số trạng thái có trong các biểu thức của định luật. Phương pháp chung để giải chúng là phân tích hiện tượng để chỉ rõ lượng khí cần xét với các giá trị đã biết và chưa biết của các thông số trạng thái đặc trưng cho khối khí đó ở các trạng thái đầu và cuối (liệt kê trạng thái). Nếu trong bài toán không cho rõ hai trạng thái đầu và cuối thì ta có thể lấy thêm một trạng thái ở điều kiện chuẩn:

$$p_0 = 1.013.10^5 \text{ Pa};\ T_0 = 273 \text{ K và } V_0 = 22,4.10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}.$$

+ Khi giải các bài toán áp dụng định luật Bôilơ - Mariốt nên tiến hành theo các bước:

- Liệt kê trạng thái
- Áp dụng định luật
- Giải và biện luận kết quả

Nếu bài toán cần tìm áp suất (p) thì các đơn vị V_1,V_2 phải cùng nhau, nếu bài toán tìm thể tích (V) thì các đơn vị p_1 và p_2 phải cùng nhau.

+ Khi giải các bài toán ứng dụng định luật Saclơ hoặc Gay- Luyxac thì tùy thuộc vào bài toán để đưa ra cách giải:

- Nếu bài toán cho p_0 hoặc V_0 thì áp dụng biểu thức

$$p = p_0(1 + \alpha t) \text{ hoặc } V = V_0(1 + \alpha t)$$

- Nếu đề không cho p_0 hoặc V_0 thì áp dụng các biểu thức:

$$\frac{P_1}{T_2} = \frac{P_2}{T_2} \quad \text{hoặc} \quad \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

bằng cách liệt kê trạng thái và đổi từ t^0C thành T^0K

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ Khí lí tưởng

Chất khí trong đó các phân tử được coi là các chất điểm và chỉ tương tác với nhau khi va chạm được gọi là khí lí tưởng.

+ Thông số trạng thái - Phương trình trạng thái

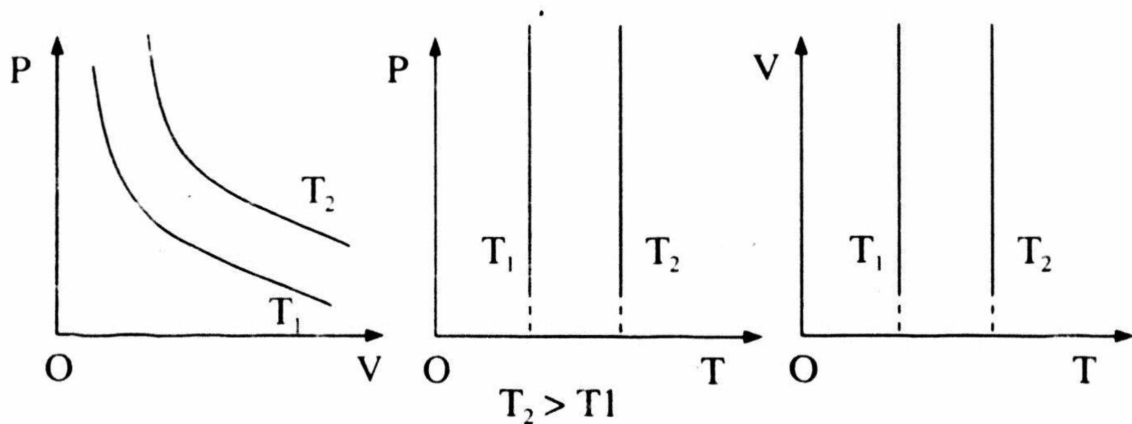
Thông số trạng thái là các đại lượng vật lí đặc trưng cho trạng thái của hệ bao gồm áp suất (p), thể tích (V), và nhiệt độ (T hoặc t)

+ Quá trình đẳng nhiệt - Định luật Bôilơ - Mariốt

- Ở nhiệt độ không đổi, áp suất của một khối khí tỷ lệ nghịch với thể tích của khối khí đó.

- Biểu thức định luật: $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$ hay $p_1V_1 = p_2V_2 = pV = const$

- Đường đẳng nhiệt (hình 6.1):



Hình 6.1

+ Quá trình đẳng tích - Định luật Saclơ

- Trong quá trình đẳng tích ($V_1 = V_2$), áp suất của một khối lượng khí tỷ lệ với nhiệt độ tuyệt đối của no

- Biểu thức: $\frac{P_1}{T_2} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{p}{V} = const$

- Định luật Sáclơ

Trong quá trình đẳng tích ($V_1 = V_2$), áp suất của một khối khí xác định biến thiên theo hàm bậc nhất của nhiệt độ.

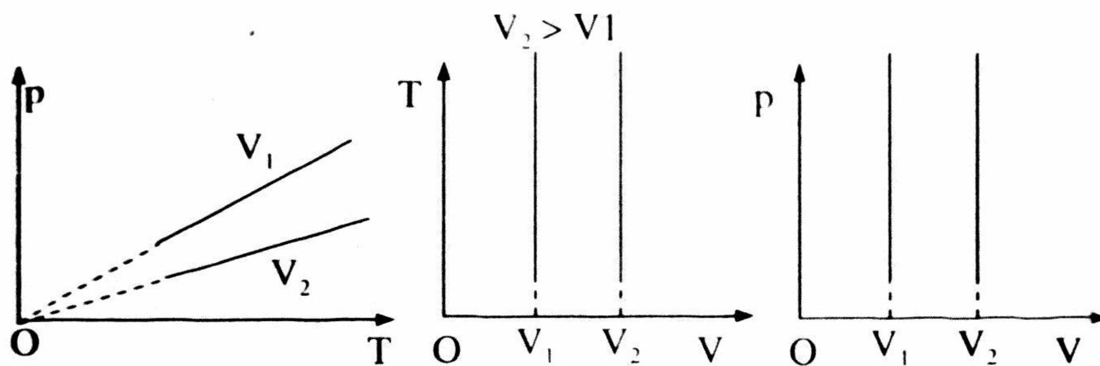
- Biểu thức định luật: $p = p_0(1 + \gamma t)$

trong đó: p_0 là áp suất tại 0^0C; α là hệ số tăng áp $\gamma = 1/273$ chung cho mọi chất khí và nhiệt độ Kenvin $T(K) = t^0C + 273$

- Đường đẳng tích (hình 6.2)

+ Quá trình đẳng áp - Định luật Gay - Luyxac

- **Trong** quá trình đẳng áp ($p_1 = p_2$), thể tích của một khối lượng khí tỷ



Hình 6.2

lệ với nhiệt độ tuyệt đối của nó:

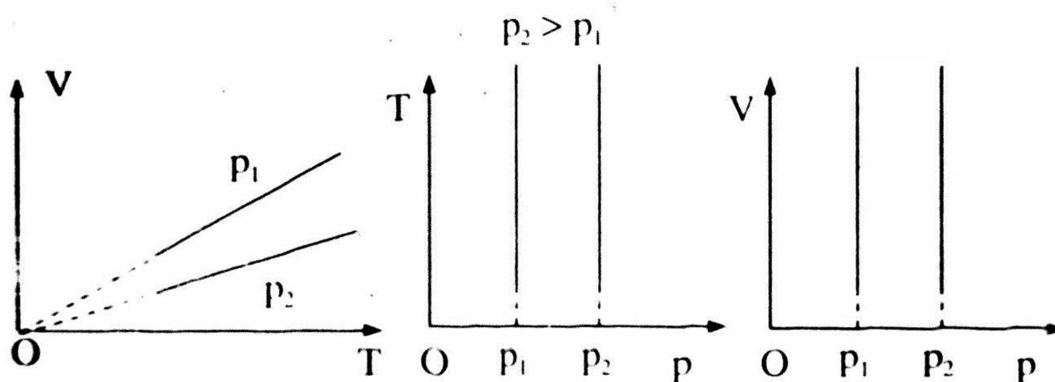
- **Biểu thức:** $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V}{T} = const$

- **Định luật** Gay - Luyxac

Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một khối khí xác định biến thiên **theo hàm bậc nhất** của nhiệt độ:

- **Biểu thức định luật:** $V = V_0(1 + \alpha t)$

trong đó: V_0 là thể tích tại 0^0C; α là hệ số dãn đẳng tích $\alpha = 1/273$ chung **cho mọi chất khí** .



Hình 6.3

- **Đường** đẳng áp (hình 6.3)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

29.1. Khi nén đẳng nhiệt một khối lượng khí thì số phân tử trong một đơn vị thể tích khí

A. tăng tỷ lệ thuận với áp suất

B. không đổi

C. giảm tỷ lệ nghịch với áp suất

D. tăng tỷ lệ với bình phương áp suất

29.2. Trong quá trình giãn đẳng nhiệt, khi thể tích tăng lên hai lần thì

A. áp suất cũng tăng hai lần

B. áp suất giảm hai lần

C. áp suất tăng bốn lần

D. áp suất giảm bốn lần

29.3. Đường biểu diễn quá trình nén đẳng nhiệt trong hệ toạ độ p-V là

A. một đường thẳng song song với trục tung

B. một đường thẳng song song với trục hoành

C. một đường parabol

D. một đường hyperbol

29.4. Trong công thức định luật Bôilơ-mariốt: pV = hằng số thì hằng số này

A. phụ thuộc vào nhiệt độ T

B. không phụ thuộc nhiệt độ T

C. chỉ phụ thuộc thể tích V

D. chỉ phụ thuộc áp suất p

29.5. Trong tập hợp 3 lượng chất dưới đây, tập hợp nào xác định trạng thái của lượng khí xác định.

A.Thể tích, áp suất, khối lượng

B. Khối lượng, áp suất, thể tích

C. Nhiệt độ, khối lượng, áp suất

D. Thể tích, áp suất và nhiệt độ

29.6. Phát biểu nào *đúng* với nội dung định luật Bôilơ-mariốt ?

A. Trong quá trình đẳng áp, nhiệt độ không đổi, tích của áp suất p và thể tích của V của một lượng khí xác định là một hằng số.

B. Trong quá trình đẳng tích, ở một nhiệt độ không đổi, tích của áp suất và thể tích V của một lượng khí xác định là một hằng số

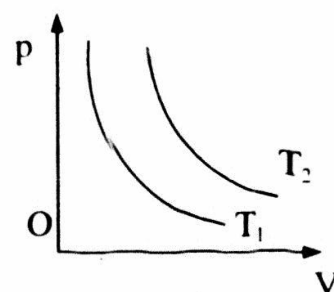
C. Trong quá trình đẳng nhiệt, tích của áp suất p và thể tích V của một lượng khí xác định là một hằng số.

D. Trong mọi quá trình, tích của áp suất p và thể tích V của một lượng khí xác định là một hằng số.

29.7. Trên hình 6.4 là hai đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí lí tưởng, thông tin nào sau đây là đúng.

A. $T_2 > T_1$ B. $T_2 = T_1$

C. $T_2 < T_1$ D. $T_2 \leq T_1$



Hình 6.4

29.8. Phương trình nào sau đây biểu diễn quá trình đẳng nhiệt của một lí tưởng.

A. $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$ B. $p_1V_1 = p_2V_2$

C. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ D. $p_1T_1 = p_2T_2$

29.9. Phát biểu nào sau đây là *đúng* khi nói về mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ trong quá trình đẳng tích?

A. Trong quá trình đẳng tích, áp suất của chất khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

B. Trong quá trình đẳng tích, áp suất của khối lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

C. Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một khối lượng khí xác định tỷ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

D. Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một khối lượng khí xác định tỷ lệ với phương nhiệt độ tuyệt đối.

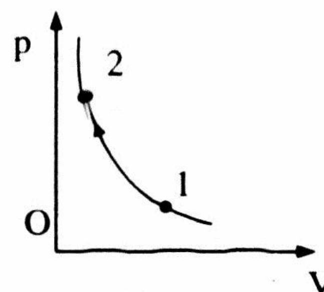
29.10. Cho một quá trình được biểu diễn bởi đồ thị như hình 6.5. Các thông số trạng thái p, V, T của hệ số đã thay đổi như thế nào khi đi từ 1 sang 2?

A. T không đổi, p tăng, V giảm

B. V không đổi, p tăng, T giảm

C. T tăng, p tăng, V giảm

D. V tăng, p giảm, T tăng



Hình 6.5

29.11. Khi làm nóng một lượng khí ở thể tích không đổi thì

A. áp suất của khí không đổi

B. số phân tử trong một đơn vị thể tích không đổi

C. số phân tử trong một đơn vị thể tích tăng tỷ lệ thuận với nhiệt độ

D. số phân tử trong một đơn vị thể tích giảm tỷ lệ nghịch với nhiệt độ

29.12. Trong quá trình hạ nhiệt độ đẳng tích một khối lượng khí, khi nhiệt độ giảm xuống hai lần thì

A. áp suất tăng hai lần
B. áp suất giảm hai lần
C. áp suất tăng bốn lần
D. áp suất giảm bốn lần

29.13. Đường biểu diễn quá trình đốt nóng đẳng tích trong hệ toạ độ p-V là

A. một đường thẳng song song với trục tung
B. một đường thẳng song song với trục hoành
C. một đường parabol
D. một đường hyperbol

29.14. Đường biểu diễn quá trình đốt nóng đẳng tích trong hệ toạ độ p – t là

A. một nữa đường thẳng cắt trục tung tại p_0 và kéo dài cắt trục hoành tại -273.
B. một nữa đường thẳng song song với trục hoành
C. một nữa đường thẳng song song với trục tung
D. một cung tròn

29.15. Đường biểu diễn quá trình đốt nóng đẳng tích trong hệ toạ độ V-T là

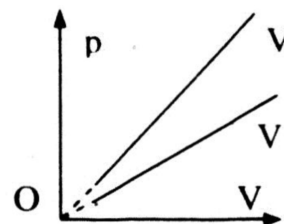
A. một nửa đường thẳng song song với trục tung
B. một nửa đường thẳng song song với trục hoành
C. một đường parabol
D. một đường hyperbol

29.16. Trong công thức định luật Saclơ p/T = hằng số thì hằng số này

A. chỉ phụ thuộc vào thể tích V
B. không phụ thuộc thể tích V
C. không thuôc áp suất p
D. chỉ phụ thuộc áp suất p

29.17. Trong hệ toạ độ (p-T), thông tin nào sau đây là phù hợp với đường đẳng tích?

A. Đường đẳng tích là một đường thẳng đi qua gốc toạ độ
B. Đường đẳng tích là một đường hypebol
C. Đường đẳng tích là nửa đường thẳng có dường kéo dài đi qua gốc toạ độ.
D. Đường đẳng tích là một đường parabol.



Hình 6.6

29.18. Trên hình 6.6 là đường đẳng tích của hai lượng khí giống nhau nhưng có thể tích khác nhau. Khi so sánh thể tích V_1, V_2 kết luận nào sau đây là *đúng*?

A. $V_1 < V_2$ B. $V_1 \leq V_2$
C. $V_1 > V_2$ D. $V_1 \geq V_2$

29.19. Phát biểu nào sau đây *phù hợp* với định luật Gay-Luy-xác?

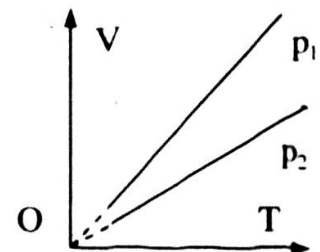
A. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ với nhiệt độ.
B. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
C. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một chất khí xác định tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.
D. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỷ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

29.20. Điều nào sau đây *không phù hợp* với định luật Gay- Luy- xác?

A. Hệ số nở đẳng áp của mọi chất khí đều bằng nhau và bằng $\frac{1}{237}$
B. Nếu dùng nhiệt độ t^0C thì $V = V_0(1 + \beta t)$, trong đó V là thể tích khí ở t^0C; V là thể tích khí ở 0^0C và β là hệ số nở khối $\beta = 3\alpha$.
C. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một chất khí xác định với tỉ lệ nhiệt tuyệt đối.
D. Trong hệ toạ độ (V, T), đường đẳng áp là nửa đường thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ.

29.21. Hình 6.7 là đường đẳng áp của hai lượng khí giống nhau nhưng có áp suất khác nhau. Thông tin nào sau đây là *đúng* khi so sánh các áp suất p_1 và p_2?

A. $p_1 < p_2$ B. $p_1 \leq p_2$
C. $p_1 > p_2$ D. $p_1 \geq p_2$



Hình 6.7

29.22. Định luật nào sau đây chỉ đúng với khí tưởng ?

A. Định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt B. Định luật Sác-lơ
C. Định luật Gay- Luy-xác D. Cả ba định luật trên

29.23. Đồ thị vẽ ở hình (6.8a) biểu diễn quá trình:

A. Đẳng áp B. Đẳng tích
C. Đẳng nhiệt D. Quá trình bất kì

29.24. Đồ thị vẽ ở hình nào biểu diễn quá trình đẳng nhiệt?

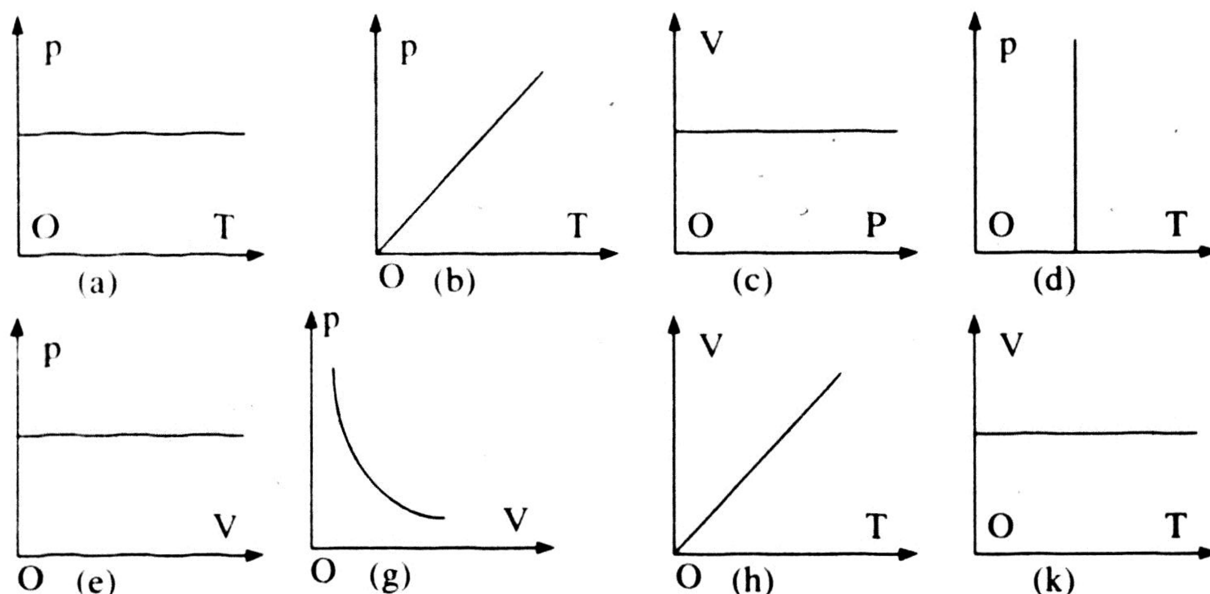
A. Hình (6.8e)
B. Hình (6.8d)
C. Hình (6.8d và 6.8g)
D. Hình(6.8g)

29.25. Đồ thị vẽ ở hình (6.8b) biểu diễn quá trình nào sau đây:

A. Đẳng áp
B. Đẳng tích
C. Đẳng nhiệt
D. Quá trình bất kì

29.26. Đồ thị vẽ ở hình nào biểu diễn quá trình đẳng áp:

A. Hình (6.8g)
B. Hình (6.8c)
C. Hình(6.8e và 6.8h)
D. Hình (6.8h)



Hình 6.8

29.27. Đồ thị nào để biểu diễn quá trình đẳng tích?

A. Hình (6.8b)
B. Hình (6.8c)
C. Hình (6.8k)
D. Hình (6.8c), (6.8k)

29.28. Lượng chất (số mol) chứa trong 1kg khí CO_2 là

A. 22,72 mol
B. 44 mol
C. 4,4 mol
D. 2,27 mol

29.29. Trong 0,2 kg nước có số hạt phân tử là:

A. $N = 6{,}688.10^{18}$ hạt
B. $N = 6{,}688.10^{24}$ hạt
C. $N = 6{,}688.\ 10^{28}$ hạt
D. $N= 6{,}688.10^{31}$ hạt

29.30. Một lượng khí có thể tích là 10 lít ở áp suất $10000N/m^2$. Khi áp suất tăng lên đến $50000N/m^2$ thì thể tích của lượng khí đó là

A. V = 5 lít | B. V = 2 lít
C. V = 2,5 lít | D. V = 0,5 lít

29.31. Một bình có dung tích 10 lít có chứa một chất khí ở áp suất 3atm. Coi nhiệt độ của khí không đổi và áp suất không khí là 1atm. Nếu mở nút bình thì thể tích của chất khí sẽ là
A. V = 0,3lít | B. V = 0,33 lít
C. V = 3,0 lít | D. V = 30,0 lít

29.32. Mối liên hệ giữa khối lượng riêng và áp suất của chất khí trong quá trình đẳng nhiệt được mô tả bởi công thức

A. $\frac{\rho_1}{p_2} = \frac{\rho_2}{p_1}$ B. $\frac{\rho_1}{p_1} = 2\frac{\rho_2}{p_2}$

C. $\frac{\rho_1}{p_1} = \frac{1\rho_2}{2p_2}$ D. $\frac{\rho_1}{p_1} = \frac{\rho_2}{p_2}$

29.33. Bơm không khí có áp suất p_1 = 1at vào một quả bóng có dung tích không đổi là V = 2,5lít. Mỗi lần bơm, ta đưa được 125 cm^3 không khí vào trong quả bóng đó (xem gần đúng nhiệt độ không đổi trong khi bơm). Sau khi bơm 12 lần, áp suất bên trong quả bóng là:
A. p = 1,6at | B. p = 3,2 at
C. p = 4,8 at | D. p = 5 at

29.34. Nén đẳng nhiệt một thể tích khí 6 lít đến 4 lít thì thấy áp suất khí tăng thêm 0,75at. Áp suất ban đầu của khí đó là
A. p = 0,75at | B. p = 1at
C. p = 1,5at | D. p = 1,75at

29.35. Khi nổi từ đáy hồ lên mặt nước, thể tích một bọt khí tăng lên 1,5 lần. Giả sử nhiệt độ ở đáy hồ và mặt hồ như nhau. Biết áp suất khí quyển là p_0 = 750 mmHg. Độ sâu của hồ là
A. h = 7,5m | B. h = 5,1m
C. h = 15m | D. h = 5,7m

29.36. Nếu áp suất của một lượng khí biến đổi một lượng $\Delta p = 2.10^5 N/m^2$ thì thể tích biến đổi một lượng ΔV = 3 lít. nếu áp suất biến đổi một lượng $\Delta p' = 5.10^5 N/m^2$ thì thể tích và áp suất đầu của khí là
A. V = 9 lít; $p = 4.10^5$ Pa | B. V = 9 lít; $p = 4.10^7$Pa
C. V = 9,5 lít; $p = 4.10^5$ Pa | D. V= 9,5 lít; $p = 4.10^7$ Pa.

29.37. Chất khí ở 0^0C có áp suất 5atm. Áp suất của nó ở 273^0C

A. p = 10atm | B. p = 17,5atm
C. p = 5atm | D. p = 2,5 atm

29.38. Chất khí ở 0^0C có áp suất p_0, cần đun nóng chất khí lên bao nhiêu độ để áp suất của nó tăng lên 3 lần

A. $t = 273^0C$ | B. $t = 546^0C$
C. $t = 819^0C$ | D. $t = 91^0C$

29.39. Khi đun nóng đẳng tích một khối khí để nhiệt độ tăng 1^0C thì áp suất khí tăng thêm 1/360 áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là

A. $t = 36^0C$ | B. $t = 72^0C$
C. $t = 78^0C$ | D. $t = 87^0C$

29.40. Ở nhiệt độ 273^0C thể tích của một lượng khí là 10 lít. Ở 546^0C khi áp suất khí không đổi thì thể tích của lượng khí đó là

A. V = 5 lít | B. V = 10 lít
C. V = 15 lít | D. V = 20 lít

29.41. Có 12g khí chiếm thể tích 4 lít ở 7^0C. Khi nung nóng đẳng áp khí đó đến nhiệt độ t thì khối lượng riêng của khí là 1,2g/lit. Giá trị của nhiệt độ t của khí đó là

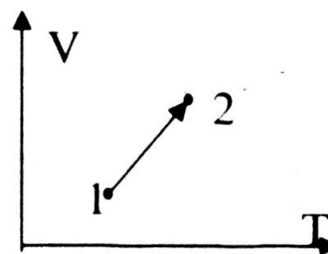
A. $t = 427^0C$ | B. $t = 72^0C$
C. $t = 24,7^0C$ | D. $t = 27\ ^0C$

29.42. Khối lượng riêng của không khí trong phòng ở nhiệt độ 27^0C lớn hơn khối lượng riêng của không khí ngoài sân nắng ở nhiệt độ 42^0C bao nhiêu lần nếu xem áp suất không khí trong và ngoài phòng là như nhau.

A. 1,5 lần | B. 1,05 lần
C. 10,5 lần | D. 15 lần

29.43. Trong quá trình nung nóng một chất khí từ trạng thái 1 đến trạng thái 2, bằng các số liệu thu được về thể tích và nhiệt độ của nó, người ta vẽ được đồ thị hình 6.9. Dựa vào đồ thị đó và định luật Bôi – Mariốt, hãy xác định tính chất của sự biến đổi áp suất:

A. $P_1 < P_2$ | B. $P_1 = P_2$
C. $P_1 > P_2$ | D. $P_1 \neq P_2$



Hình 6.9

29.44. Hai bình cầu nối với nhau bằng một cái ống có khoá(thể tích ống nối không đáng kể và quá trình thí nghiệm coi như nhiệt độ không đổi). Bình thứ nhất có dung tích $V_1 = 3$ lít chứa không khí ở áp suất $p_1 = 8.10^5$Pa, bình kia có thể tích $V_2 = 5$ lít, chứa không khí ở áp suất $p_2 = 6.10^5$ Pa. Mở khoá để hai bình thông nhau, áp suất trong mỗi bình là:

A. p = 6,75 Pa
B. $p = 6,75.10^5$Pa
C. $p = 7,5.10^5$Pa
D. p = 7,5 Pa

29.45. Hãy viết công thức mô tả sự phụ thuộc của áp suất của một khối khí nhất định trong định luật Saclơ: $p_t = p_0 (1 + \alpha t)$ vào nhiệt độ tuyệt đối:

A. $p_t = 2 p_0 \alpha T$
B. $p_t = \frac{1}{2} p_0 \alpha T$
C. $p_t = p_0 \alpha T$
D. $p_t = p_0 \frac{\alpha}{T}$

29.46. Một khối khí có thể tích 2 lít ở nhiệt độ 270^0C. Nếu nhiệt độ là 546^0C và áp suất không đổi thì thể tích của nó là:

A. $V_2 = 1,01$lít
B. $V_2 = 2,01$lít
C. $V_2 = 3,01$lít
D. $V_2 = 4,01$lít

29.47. Muốn làm căng một chiếc săm rỗng của bánh xe đạp sao cho diện tích tiếp xúc của lốp với mặt đường bằng $60cm^2$, người ta dùng một cái bơm mà một nhát nó đẩy được $40cm^3$ không khí vào xăm. Thể tích của săm là $2000cm^3$. Tải trọng trên bánh xe bằng 340N. Áp suất của không khí coi như bằng áp suất của khí quyển ở điều kiện tiêu chuẩn, còn nhiệt độ không đổi. Số nhát cần bơm là:

A. n = 78 nhát
B. n = 88 nhát
C. n = 98 nhát
D. n = 99 nhát

29.48. Ở độ sâu 1m dưới nước có một bong bóng khí hình cầu. Áp suất khí quyển bằng $1,013.10^5$Pa. Hỏi ở độ sâu nào sau đây thì bong bóng đó thu lại thành một hình cầu có bán kính nhỏ hơn 2 lần:

A. $h_2 = 50$m
B. $h_2 = 60$m
C. $h_2 = 70$m
D. $h_2 = 80$m

29.49. Một khối lượng khí được nung nóng, một lần trong một bình nhỏ, một lần khác trong bình to, trong thời gian nung nóng thể tích của các bình không thay đổi. Sự biến đổi của áp suất theo nhiệt độ trong 2 trường hợp này là:

A. Áp suất trong bình nhỏ tăng chậm hơn trong bình to

B. Áp suất trong hai bình tăng giống nhau

C. Áp suất trong bình nhỏ tăng nhanh hơn trong bình to

D. Không kết luận được vì không biết tốc độ tăng của nhiệt độ.

29.50. Công thức nào dưới đây biểu diễn định luật Saclơ

1. $V = V_0(1 + \frac{t}{273})$; 2. $p = p_0(1 + \frac{t}{273})$; 3. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$; 4. $p.V = const$

A. Công thức (3) B. Công thức (4)

C. Công thức (2) và (3) D. Công thức (1)

29.51. Một ống thủy tinh thẳng dài, tiết diện đều S có đáy kín, bên trong có một cột thủy ngân chiều dài l = 19,5mm. Chiều dài cột không khí ở dưới giọt thủy ngân khi đặt ống thẳng đứng miệng hở trên là l_1 = 380mm, khi đặt ống thẳng đứng miệng hở ở dưới là l_2 = 400mm. Tính chiều dài l_3 của cột không khí trong ống khi đặt ống nằm ngang.

A. l_3 = 309mm.

B. Do không biết tiết diện S của ống nên không tính được l_3

C. l_3 = 389,8mm.

D. Do không biết áp suất của khí quyển nên không tính được l_3

29.52. Một cái chai chứa không khí được đậy kín bằng một nút có tiết diện $S = 2,4cm^2$ và trọng lượng không đáng kể. Lực ma sát nghỉ cực đại giữa nút và cổ chai là F = 12N. Áp suất ban đầu của không khí trong chai bằng áp suất khí quyển $p_0 = 1,013.10^5$Pa. Cần đun nóng không khí trong chai đến nhiệt độ nào để nút chai có thể bật ra khỏi miệng chai.

A. $t_2 > 40,5^0C$ B. $t_2 > 177^0C$

C. $t_2 > 450^0C$ D. $t_2 > 150K$.

29.53. Một ống thủy tinh thẳng dài, tiết diện đều, đáy kín, miệng hở, chứa một lượng khí bị cách li với bên ngoài bởi một giọt thủy ngân. Khi đặt ống nằm ngang thì thấy chiều dài của cột không khí bên trong ống ở nhiệt độ $t_1 = 27^0C$ là l_1 = 300mm. Chiều dài cột khí l_2 bên trong ống ở nhiệt độ $t_2 = 37^0C$ là

A. l_2 = 310m;

B. l_2 = 411,1mm;

C. l_2 = 340,6mm

D. Không tính được l_2 vì không biết thể tích V_0 của cột không khí ở 0^0C và không biết hệ số nở đẳng áp α của không khí.

29.54. Vận tốc trung bình của phân tử khí trong một bình chứa khí ở nhiệt độ $t_1 = 27^0C$ là $v_1 = 1800m/s$. Tính vận tốc trung bình của phân tử khí trong bình đó khi nhiệt độ $t_2 = 927^0C$

A. $v_2 = 900m/s$ B. $v_2 = 3600m/s$

C. $v_2 = 10588m/s$ D. $v_2 = 7200m/s$

§30. PHƯƠNG TRÌNH CLA-PÊRÔN - MEN-ĐÊ-LÊEP

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung.

+ Khi một khối lượng khí biến đổi từ trạng thái thứ 1 qua trạng thái thứ 2 nhưng không theo đẳng quá trình nào (nghĩa là cả 3 thông số chính p, V và T đặc trưng cho trạng thái đều thay đổi). Ta có thể xác định một trong các thông số trên bằng cách áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng:

- Nếu trong bài toán không cho rõ hai trạng thái đầu và cuối thì ta bao giờ cũng có thể lấy thêm một trạng thái chuẩn, đó là trạng thái khí ở điều kiện tiêu chuẩn:

$$p_0 = 1.013.10^5 Pa;\ T_0 = 273K \text{ và } V_0 = 22,4.10^{-3}\ m^3/mol.$$

- Trong trường hợp các bài toán khối lượng khí thay đổi chúng ta phải sử dụng phương trình Clapêrôn - Menđêlêep:

+ Phương pháp tổng quát để giải các bài tập trong bài này thường thực hiện qua các bước sau:

- Liệt kê các trạng thái (có thể thêm trạng thái chuẩn)
- Áp dụng phương trình trạng thái hoặc phương trình Clapêrôn - Menđêlêep - Lập phương trình liên hệ giữa các đại lượng và giải
- Biện luận kết quả và trả lời

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Phương trình trạng thái khí lí tưởng*

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{PV}{T} = const$$

- Khi đẳng nhiệt: $T_1 = T_2 \Rightarrow p_1V_1 = p_2V_2$

- Khi đẳng tích: $V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

- Khi đẳng áp: $p_1 = p_2 \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

+ *Hằng số khí lí tưởng*

- Điều kiện chuẩn: $p_0 = 1,013.10^5 = 760mmHg$;

$T_0 = 273K$; $V_0 = v_0 = 22,4.10^{-3}m^3/mol$

- Hằng số khí lí tưởng: $\frac{p_0V_0}{T_0} = R = 8,31$ (J/mol.K)

Lưu ý: Nếu [p] = (N/m² hoặc Pa); [V] = (m³) thì R = 8,31 (J/mol.K)

Nếu [p] = (at); [V] = (lít) thì $R = 8,2.10^{-2}$ (at.l/mol.K)

+ *Phương trình* Clapêrôn - Menđêleep

$$\frac{pV}{T} = \frac{m}{\mu}R$$

(trong đó m là khối lượng (kg); μ khối lượng của 1 mol khí (kg/mol))

+ Nếu gọi v là thể tích mol thì: $V = \frac{m}{\mu}v$

+ Đặt $k = R/N_A = 1,38.10^{-23}J/K$ là hằng số Bôn-xơ-man thì áp suất tính được theo: $p = \frac{N}{V}\frac{R}{N_A}T = nkT$

(trong đó n = N/V là số phân tử trong một đơn vị thể tích)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

30.1. Trong phương trình trạng thái khí lí tưởng $\frac{PV}{T} = const$ thì

A. Hằng số ở vế trái chỉ phụ thuộc vào sự biến đổi của quá trình
B. Hằng số ở vế trái chỉ phụ thuộc vào các thông số trạng thái
C. Hằng số ở vế trái chỉ phụ thuộc vào lượng khí đang xét
D. Không có đáp án đúng.

30.2. Đối với một khối lượng khí xác định, khi biến đổi từ trạng thái 1 có các thông số p_1, V_1, T_1 sang trạng thái 2 có các thông số p_2, V_2, và T_2 thì đại lượng không thay đổi là

A. Thể tích V; B. Áp suất p
C. Tích pV; D. $\frac{PV}{T}$

30.3. Từ phương trình trạng thái $\frac{PV}{T} = const$ ta có thể tìm lại định luật Bôi-mariốt bằng cách

A. biến đổi đẳng nhiệt (T = hằng số) từ trạng thái 1 qua trạng thái 2
B. biến đổi đẳng tích (V = hằng số) từ trạng thái 1 qua trạng thái 2
C. biến đổi đẳng áp (p = hằng số) từ trạng thái 1 qua trạng thái 2

D. Không thể tìm lại được định luật này.

30.4. Từ phương trình trạng thái $\frac{PV}{T} = const$ ta có thể tìm lại định luật Sác lơ bằng cách

A. biến đổi đẳng nhiệt (T = hằng số) từ trạng thái 1 qua trạng thái 2
B. biến đổi đẳng tích (V = hằng số) từ trạng thái 1 qua trạng thái 2
C. biến đổi đẳng áp (p = hằng số) từ trạng thái 1 qua trạng thái 2
D. Không thể tìm lại được định luật này

30.5. Hằng số các khí R có giá trị bằng

A. tích của áp suất và thể tích của 1 mol khí ở 0^0C
B. tích của áp suất và thể tích chia cho số mol khí ở 0^0C
C. tích của áp suất và thể tích của 1 mol khí ở nhiệt độ 273K chia cho nhiệt độ đó.
D. tích của áp suất và thể tích của 1 mol khí ở nhiệt độ bất kì

30.6. Gọi p, V, T là các đường thông số trạng thái, m là khối lượng khí, μ là khối lượng mol của khí và R là là hằng số của khí lí tưởng. Biểu thức nào sau đây đúng với phương trình Clapêrôn - Menđêlêep?

A. $pVT = \frac{m}{\mu}R$ B. $\frac{pV}{T} = \frac{m}{\mu}R$
C. $\frac{pV}{T} = \frac{\mu}{m}P$ D. $\frac{pV}{T} = \frac{R}{\mu m}$

30.7. Một bình dung tích V = 10lít chứa m = 2g Hyđrô ở t = 27^0C. Tính áp suất p của khí trong bình.

A. p = 2,52 at B. p = 0,52 at
C. p = 5,04 at D. p = 0,27 at

30.8. Trong phòng thí nghiệm người ta điều chế $40cm^3$ khí hyđrô ở áp suất 750mmHg và nhiệt độ 27^0C. Ở áp suất 720mmHg và nhiệt độ 17^0C thể tích của khối lượng khí đó là

A. $V_2 = 40cm$ B. $V_2 = 43cm^3$
C. $V_2 = 40,3\ cm^3$ D. $V_2 = 403cm^3$

30.9. Trong xylanh của động cơ đốt trong có $2dm^3$ hỗn hợp khí đốt dưới áp suất là 1atm và nhiệt độ là 27^0C. Píttông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn $0,2dm^3$, khi đó áp suất tăng đến 15tam. Nhiệt độ của hỗn hợp của khí nén khi đó là

A. $t_2 = 207^0C$ B. $t_2 = 270^0C$

C. $t_2 = 27^0C$ D. $t_2 = 20,7^0C$

30.10. Sau mỗi lần nén, píttông của một máy nén khí đưa được 4 ℓ khí ở nhiệt độ 273^0C và áp suất 1amt vào bình chứa có thể tích $3m^3$. Píttông thực hiện 1000 lần nén thì nhiệt độ khí trong bình là 42^0C. Áp suất của khí trong bình khi đó là

A. p = 1,9atm B. p = 2,1 atm
C. p = 2,4 atm D. p = 2,9 atm

30.11. Hai bình A và B (có V_A = 3lít; p_A = 2atm và V_B = 4 lít; p_B = 2atm) chứa một chất khí ở nhiệt độ như nhau. Nối thông hai bình A, B bằng một ống dẫn nhỏ thì áp suất của hỗn hợp sau khi nối hai bình là

A. p = 1atm B. p = 2atm
C. p = 3atm D. p = 1,43atm

30.12. Trong xi lanh có một động cơ đốt trong có hỗn hợp khí ở áp suất 1atm, nhiệt độ 47^0C và thể tích 40 dm^3. Nếu nén hỗn hợp khí đến thể tích $5dm^3$, áp suất 15atm thì nhiệt độ của khí là

A. $t = 141^0C$ B. $t = 327^0C$
C. $t = 15,7^0C$ D. $t = 32,7^0C$

30.13. Một lượng khí có áp suất 570mmHg, nhiệt độ 27^0C và thể tích $76cm^3$. Khi khí đó ở điều kiện tiêu chuẩn (0^0C, 760mm Hg) thì có thể tích là

A. $V_0 = 22,4cm^3$ B. $V_0 = 78cm_3$
C. $V_0 = 68,25\ cm^3$ D. $V_0 = 88,25\ cm^3$

30.14. Một xylanh kín được chia thành hai phần bằng nhau bởi một píttông cách nhiệt. Mỗi phần có chiều dài l_0 = 30cm, chứa một lượng khí giống nhau ở 27^0C. Nung nóng một phần thêm 10^0C và làm lạnh phần kia đi 10^0C. Khi đó píttông dịch chuyển một đoạn bằng

A. d = 0,4cm B. d = 1cm
C. d = 10cm D. d = 10,5cm

30.15. Ở nhiệt độ T_1, áp suất p_1, khối lượng riêng của chất khí là ρ_1. Khối lượng riêng của chất khí đó ở nhiệt độ, T_2 và áp suất p_2 là

A. $\rho_2 = \frac{p_2}{p_1}.\frac{T_1}{T_2}\rho_1$ B. $\rho_2 = \frac{p_1}{p_2}.\frac{T_1}{T_2}\rho_1$

C. $p_2 = \frac{p_2}{p_1}.\frac{(T_1+T_2)}{T_2}\rho_1$ D. $\rho_2 = \frac{(p_1+p_2)}{p_1}.\frac{T_1}{T_2}\rho_1$

30.16. Một bình chứa khí hydrô nén đến thể tích 10 lít, nhiệt độ 7^0C, áp suất 50 atm. Khi đun nóng bình, vì bình hở nên một phần khí thoát ra ngoài, Phần khí còn lại có nhiệt độ 17^0C còn áp suất thì vẫn như cũ. Khối lượng hydrô đã thoát ra ngoài là:

A. $\Delta m = 147$gam B. $\Delta m = 14{,}7$ gam
C. $\Delta m = 1{,}47$gam D. $\Delta m = 0{,}147$gam

30.17. Một cái hồ sâu 15m có nhiệt độ dưới đáy hồ là 280K và trên mặt hồ là 295K, áp suất khí quyển là 10^5Pa. Một bọt khí có thể tích là $1mm^3$ bắt đầu nổi từ đáy hồ lên. Lấy gia tốc trọng trường $g = 9{,}8m/s^2$ và khối lượng riêng của nước $D = 1000$ kg/m^3. Thể tích của bọt khí sát mặt hồ là:

A. $V_2 = 1{,}2$ mm^3 B. $V_2 = 2{,}3$ mm^3
C. $V_2 = 2{,}6$ mm^3 D. $V_2 = 2{,}8$ mm^3

30.18. Một ống thuỷ tinh có một đầu hở, một đầu kín, dài 12cm chứa không khí ở áp suất khí quyển bằng 76cmHg. Ống được dìm theo phương thẳng đứng, miệng ở dưới, vào một bình thuỷ ngân sao cho đáy ống tới ngang mặt thoáng. Độ cao cột thuỷ ngân dâng lên trong ống lúc đó là

A. $x = 0{,}4$cm B. $x = 1{,}6$cm
C. $x = 1{,}06$cm D. $x = 1{,}46$cm

30.19. Áp suất khí quyển là 770mmHg. Thể tích của không khí trong một buồng là $100m^3$. Khi nhiệt độ trong buồng tăng từ 10^0C lên 25^0C thì khối lượng không khí thoát ra khỏi buồng đó là

A. $m = 4{,}5$kg B. $m = 6{,}35$kg
C. $m = 7{,}6$g D. $m = 6{,}35$g

30.20. Một quả bóng tròn có dung tích 2,5 lít được bơm không khí ở áp suất thường, mỗi nhát bơm được $125cm^3$. Cho rằng trước khi bơm trong quả bóng không có không khí và trong thời gian bơm nhiệt độ không đổi. Nếu bơm 40 nhát thì áp suất khí trong quả bóng là

A. $p = 10^5$ Pa B. $p = 2.10^4$ Pa
C. $p = 2{,}5.10^5$ Pa D. $p = 2.10^5$ Pa

30.21. Trong một ống nhỏ hàn kín một đầu, không khí được ngăn cách với không gian bên ngoài bằng một cột thuỷ ngân dài h = 15cm. Khi ống nằm ngang, không khí trong ống chiếm thể tích $V_1 = 240$ mm^3, khi ống đứng thẳng, đầu hở ở phía trên thì không khí chiếm thể tích $v_2 = 200mm^3$. Giá trị áp suất khí quyển trong thời gian làm thí nghiệm là:

A. $p = 65$cmHg B. $p = 70{,}5$cmHg

C. p = 75cmHg D. p = 82,5cmHg

30.22. Một ống thuỷ tinh nhỏ, một đầu kín, một đầu hở dài l = 36,4cm tiết diện ngang 0,4cm^2, chứa không khí dưới áp suất khí quyển bằng p = 76cmHg. Người ta dìm ống xuống nước theo phương thẳng đứng miệng ở dưới. Khi phần ống ngập trong nước có độ cao h = 30cm thì thể tích nước chui vào ống là

A. V = 0,2 cm^3 B. V = 0,3 cm^3
C. V = 0,35 cm^3 D. V = 0,4 cm^3

30.23. Biết khối lượng của một kilomol không khí là μ = 29kg. Một phòng ở có thể tích 240m^3, nhiệt độ 15^{0}C và áp suất 750mmHg có số phân tử không khí là

A. n = 2,3.10^{27} phân tử B. n = 6.10^{27} phân tử
C. n = 6.10^{25} phân tử D. n = 0,6.10^{27} phân tử

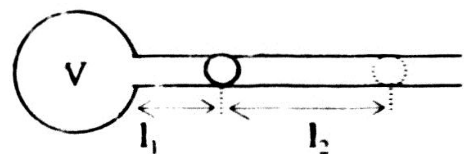
30.24. Trong một xylanh có diện tích đáy 100cm^2 chứa không khí. Píttông nằm ở độ cao 50m so với đáy của xylanh. Áp suất của khi quyển bằng 76cm thuỷ ngân, còn nhiệt độ không khí là 12^{0}C. Đặt lên píttông một quả nặng 490N, khi đó pittông hạ xuống 10cm. Nhiệt độ không khí sau khi píttông hạ xuống là

A. T_2 = 338K B. T_2 = 33,8K
C. T_2 = –338K D. T_2 = 3380K

30.25. Thể tích của bình cầu là 1lít, của xylanh bơm 200cm^3. Để có thể giảm áp suất trong một bình cầu từ 760mmHg xuống 0,1mmHg, thì số nhát cần phải bơm là

A. n = 20 nhát B. n = 30 nhát
C. n = 40 nhát D. n = 50 nhát

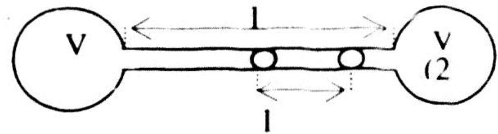
30.26. Một khí áp kế gồm một bình cầu thuỷ tinh, thể tích 273cm^3 gắn với một ống nhỏ nằm ngang trong có một giọt thuỷ ngân ngăn cách thể tích bên trong với không gian bên ngoài (hình 6.10). Khi nung nóng bình đến 10^{0}C (ở 0^{0}C nó nằm cách đáy ống một khoảng l_1 = 30cm) tiết diện của ống là 0,1cm^2. Giọt thuỷ ngân sẽ dịch chuyển một đoạn là:



Hình 6.10

A. l = 0,1m B. l = 1m
C. l = 1,5m D. l = 2m

30.27. Hai bình cầu dung tích của mỗi bình một lít được nối với nhau bằng một ống nhỏ dài 1m và đường kính 0,6cm ở nhiệt độ 0^0C. Giọt thuỷ ngân nằm cân bằng ở giữa ống (hình 6.11). Nếu làm nóng bình trái lên 2^0C còn bình phải được làm lạnh đi 3^0C. Giọt thủy ngân sẽ dịch chuyển một đoạn là:



Hình 6.11

A. $l_1 = 0{,}32m$ B. $l_1 = 0{,}5m$
C. $l_1 = 0{,}62m$ D. $l_1 = 0{,}8m$

30.28. Một bình thể tích V = 2lít chứa một chất khí ở nhiệt độ t = 27^0C, áp suất p = 10^{-6}mmHg. Mật độ phân tử khí n_0 trong bình.
A. $n_0 = 2{,}4.10^{14}$ ph.tử/m^3 B. $n_0 = 3{,}2.10^{16}$ ph.tử/lít;
C. $n_0 = 1{,}3.10^{15}$ ph.tử/m^3; D. $n_0 = 3{,}2.10^{16}$ph.tử/m^3;

30.29. Một bình thể tích V = 2lít chứa một chất khí ở nhiệt độ t = 27^0C, áp suất p = 10^{-6}mmHg. Tổng số phân tử khí có trong bình là
A. $N = 6{,}4.10^{17}$ph.tử; B. $N = 6{,}4.10^{17}$ph.tử.
C. $N = 2{,}6.10^{12}$ph.tử; D. $N = 6{,}4.10^{13}$ph.tử.

30.30. Một bình thể tích V = 2lít chứa một chất khí ở nhiệt độ t = 27^0C, áp suất p = 10^{-6}mmHg. Động năng trung bình của phân tử khí trong bình là
A. $W_đ = 2{,}5.10^{-11}$J; B. $W_đ = 2{,}5.10^{-11}$J
C. $W_đ = 2{,}5.10^{-11}$J; D. $W_đ = 6{,}21.10^{-21}$J

30.31. Phương trình nào sau đây là phương trình trạng thái của khí lí tưởng viết cho một khối lượng khí xác định?

1) $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$; 2) $\frac{PT}{V} = \frac{m}{\mu}R$; 3) $\frac{P_1V_1}{p_2V_2} = \frac{T_1}{T_2}$; 4) $\frac{P_0T_0}{V_0} = R$

A. Phương trình (4) và (3) B. Phương trình (1) và (3)
C. Phương trình (2) và (1) D. Phương trình (3) và (2)

30.32. Phương trình nào sau đây là phương trình trạng thái của khí lí tưởng có khối lượng bất kì.

1) $pV = RT$; 2) $\frac{PV}{T}$ = const; 3) $\frac{PV}{T} = \frac{m}{\mu}R = nR$; 4) $PV = \frac{m}{\mu}t.R$

A. Phương trình (1); B. Phương trình (2)
C. Phương trình (4); D. Phương trình (3)

30.33. Hỗn hợp khí trong xylanh của một động cơ trước khi nén có áp suất $p_1 = 0,8at$, nhiệt độ $t_1 = 52^0C$. Sau khi nén thể tích khí giảm đi 5 lần và có áp suất bằng 8at. Tính nhiệt độ t_2 sau khi nén.

A. $t = 277^0C$; B. $t = 650^0C$.
C. $t = 203^0C$; D. $t = 83,2^0C$.

30.34. Trong một xylanh có chứa không khí ở nhiệt độ và áp suất khí quyển $p_1 = 1at$. Khi nén píttông để giảm thể tích khí trong xylanh xuống còn bằng nửa thể tích ban đầu thì áp suất khí trong xylanh bằng bao nhiêu nếu nhiệt độ trong xylanh lớn hơn lúc ban đầu.

A. $p > 2at$; B. $p < 2at$; C. $p = 2at$; D. $p = 0,5at$

30.35. Một lượng khí ở áp suất $p_1 = 750mmHg$, nhiệt độ $t_1 = 27^0C$ có thể tích $V_1 = 76cm$. Tính thể tích V_2 của khối khí đó ở nhiệt độ $t_2 = -3^0C$ và áp suất $p_2 = 760mmHg$ là

A. $V_2 = 0,014cm^3$; B. $V_2 = 83,3cm^3$
C. $V_2 = -833cm^3$; D. $V_2 = 67,5cm^3$

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương VI

Bài 28. Thuyết động học phân tử chất khí. Cấu tạo chất

28.1. *Chọn đáp án* A
28.2. *Chọn đáp án* B
28.3. *Chọn đáp án* A
28.4. *Chọn đáp án* C
28.5. *Chọn đáp án* B
28.6. *Chọn đáp án* D
28.7. *Chọn đáp án* D
28.8. *Chọn đáp án* D
Cả A, B, C đều đúng.
28.9. *Chọn đáp án* B
Khi phát biểu các phân tử khí rất gần nhau là *sai*. Thực ra, các phân tử khí ở rất xa nhau (khoảng cách giữa các nguyên tử, phân tử lớn gấp hàng chục lần cỡ kích thước của chúng).
28.10. *Chọn đáp án* C

Do trong khi chuyển động, các phân tử khí và chạm với nhau và va chạm vào thành bình gây ra áp suất.

28.11. *Chọn đáp án* A

Các nguyên tử, phân tử nằm ở những vị trí xác định và chỉ có thể dao động xung quanh các vị trí cân bằng xác định này.

28.12. *Chọn đáp án* A

Chất lỏng có thể tích riêng xác định nhưng không có hình dạng xác định. Phát biểu A là *sai*.

28.13. *Chọn đáp án* D

Phát biểu: "Lượng chất và mol là hai khái niệm có ý nghĩa giống nhau" là *sai*.

28.14. *Chọn đáp án* C

Biểu thức $N = \frac{m}{\mu} N_A$

28.15. *Chọn đáp án* C

Mệnh đề (a) đúng, mệnh đề (b) sai.

28.16. *Chọn đáp án* A

Mệnh đề (a) đúng và (b) đúng.

28.17. *Chọn đáp án* A

Mệnh đề (a) đúng và (b) đúng.

28.18. *Chọn đáp án* D

Mệnh đề (a) sai, mệnh đề (b) đúng.

28.19. *Chọn đáp án* C

Thể tích ứng với một nguyên tử vàng:

$V_0 = \frac{\mu}{\rho}$ có chứa $N = 6.02.10^{26}$ nguyên tử vàng

⇒ thể tích của một nguyên tử vàng: $V_1 = \frac{\mu}{\rho N}$

Nguyên tử có dạng hình cầu thì đường kính của nó bằng:

$$d = \sqrt[3]{\frac{6}{\pi} V_1} = \sqrt[3]{\frac{6}{3{,}14} \cdot \frac{197}{19.300.6{,}02.10^{26}}} \approx 3{,}1.10^{-10}\text{m} = 3{,}1.10^{-8}\text{cm}$$

28.20a. *Chọn đáp án* A

Khối lượng của một phân tử oxy:

$$m = \frac{\mu}{N} = \frac{32}{6{,}02.10^{26}} \approx 5{,}3.10^{-26}\text{kg}.$$

28.20b. *Chọn đáp án* B

Trong 1 kmol khí oxy (hay trong 32kg) có $N = 6{,}02.10^{26}$ phân tử, vậy trong $1m^3$ oxy có khối lượng m = 1,43kg chứa $N = \dfrac{N_0}{A}$ ph.tử

Tổng số phân tử oxy có trong phòng:

$$N_1 = nV = \frac{N_0}{A}sh = \frac{6{,}02.10^{26}}{22{,}4}.20{,}5 \approx 2{,}7.10^{27}.$$

Bài 29. Các định luật thực nghiệm về chất khí

29.1. *Chọn đáp án* A

29.2. *Chọn đáp án* B

29.3. *Chọn đáp án* D

29.4. *Chọn đáp án* B

29.5. *Chọn đáp án* D

Tất cả các đại lượng: Thể tích, áp suất và nhiệt độ.

29.6. *Chọn đáp án* C

Nội dung định luật Bôilơ-Mariốt: "Trong quá trình đẳng nhiệt, ở nhiệt độ không đổi, tích của áp suất p và thể tích V của một lượng khí xác định là một hằng số".

29.7. *Chọn đáp án* A

Thông tin $T_2 > T_1$ là đúng.

29.8. *Chọn đáp án* B

Phương trình đẳng áp: $p_1V_1 = p_2V_2$.

29.9. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một khối lượng khí xác định tỷ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối" là đúng.

29.10. *Chọn đáp án* A

Khi biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2 thì: nhiệt độ T không đổi, áp suất p tăng và thể tích V giảm.

29.11. *Chọn đáp án* B

29.12. *Chọn đáp án* B

29.13. *Chọn đáp án* A

29.14. *Chọn đáp án* A

29.15. *Chọn đáp án* B

29.16. *Chọn đáp án* B

29.17. *Chọn đáp án* C

Đường đẳng tích là nửa đường thẳng có đường kéo dài đi qua gốc toạ độ

29.18. *Chọn đáp án* A

29.19. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối" là đúng.

29.20. *Chọn đáp án* C

Phát biểu C là không đúng, điều này chỉ đúng với một khối lượng khí xác định mà thôi.

29.21. *Chọn đáp án* A

29.22. *Chọn đáp án* D

Cả 3 định luật Bôilơ-Mariốt, Sáclơ và Gay-luyxac đều chỉ đúng với khí lí tưởng còn đối với khí thực thì chúng chỉ là các định luật gần đúng.

29.23. *Chọn đáp án* A

Đồ thị (6.8a) mô tả quá trình đẳng áp.

29.24. *Chọn đáp án* C

Cả đồ thị (6.8d) và đồ thị (6.8g).

29.25. *Chọn đáp án* B

Quá trình đẳng tích.

29.26. *Chọn đáp án* C

Cả đồ thị (6.8e) và đồ thị (6.8h).

29.27. *Chọn đáp án* D

Cả đồ thị (6.8b) và đồ thị (6.8k).

29.28. *Chọn đáp án* A

Phân tử gam của CO_2 là $M_{CO2} = 44$ gam. Lượng chất chứa trong 1kg khí CO_2: $\nu = \dfrac{1000}{44} = 22{,}72$ mol

29.29. *Chọn đáp án* B

Lượng chất chứa trong 200g nước là: $\nu = \dfrac{200}{M_{H_2O}} = \dfrac{200}{18} = 11{,}11\text{mol}$

Số phân tử chứa trong 200g nước :

$$N = \nu N_A = 11{,}11.6{,}02.10^{23} = 6{,}688.10^{24} \text{ phân tử.}$$

29.30. *Chọn đáp án* B

Coi quá trình là đẳng nhiệt, áp dụng định luật Bôilơ-Mariốt ta có:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1V_1}{p_2} = \frac{10000.10}{50000} = 2 \text{ lít}$$

29.31. *Chọn đáp án* D

Khí mở bình khí được xem là có thể tích V_2 và áp suất khí quyển. Coi quá trình là đẳng nhiệt theo định luật Bôilơ-Mariốt ta có:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1V_1}{p_2} = \frac{3.10}{1} = 30 \text{ lít.}$$

29.32. *Chọn đáp án* D

Theo định luật Bôilơ-Mariốt: $p_1V_1 = p_2V_2$

Chú ý: $\rho_1 = \frac{m}{V_1}$ và $\rho_2 = \frac{m}{V_2}$ Ta có: $p_1\frac{m}{\rho_1} = p_2\frac{m}{\rho_2} \Rightarrow \frac{\rho_1}{p_1} = \frac{\rho_2}{p_2}$

29.33. *Chọn đáp án* A

Xét khối lượng khí trong quả bóng sau 12 lần bơm. Trước khi được đưa vào quả bóng, thể tích khí là: $V_1 = 12.0,125 + 2,5 = 4$ lít. Sau khi bơm vào bóng, khí có thể tích: $V_2 = 2,5$ lít $\Rightarrow$ Thay số tính được: $p_2 = 1,6$at.

29.34. *Chọn đáp án* C

Áp dụng định luật Bôilơ-Mariốt ta được p = 1,5at.

29.35. *Chọn đáp án* B

Ở đáy hồ: khí có thể tích làV_1: áp suất $p_1 = p_0 + \frac{h}{13,6}$ (cmHg)

Ở mặt hồ: khí có thể tích là: $V_2 = 1,5V_1$; áp suất là $p_2 = p_0$

Áp dụng định luật Bôilơ-Mariốt ta có:

$$V_1 = p_0.1,5V_1 \Rightarrow h = 5,1 \text{ m}.$$

29.36. *Chọn đáp án* A

Dùng định luật Bôilơ-Mariốt $\Rightarrow$ thể tích và áp suất ban đầu là:

V = 9 lít; p = 4.10^5 Pa.

29.37. *Chọn đáp án* A

Quá trình đẳng tích nên: $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow p_2 = p_1.\frac{T_2}{T_1} \Rightarrow p_2 = 10$atm

29.38. *Chọn đáp án* B

$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p}{T} \Rightarrow T = \frac{p}{p_0}T_0$. Với $p = 3p_0$, $T_0 = 273^0$K

$\Rightarrow T = 819^0$K hay t = T – 273 = 546^0C

29.39. *Chọn đáp án* D

Dùng định luật Sáclơ $\Rightarrow$ t = 87^0C.

29.40. *Chọn đáp án* C

Dùng định luật Gay-Luyxac $\Rightarrow$ V = 15 lít.

29.41. *Chọn đáp án* A

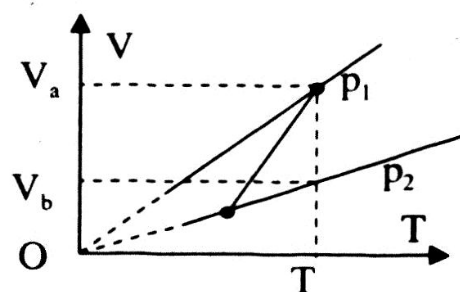
Dùng định luật Gay Luyxac suy ra nhiệt độ t của khí khi nung là 427^0C.

29.42. *Chọn đáp án* B

Dùng định luật Gay Luyxac suy ra n = 1,05 lần. Chọn B

29.43. *Chọn đáp án* C

Muốn xét sự biến đổi của áp suất không khí trong quá trình nung nóng nó, ta phải vẽ qua các điểm 1 và 2 những đường đẳng áp p_1 và p_2. Để biết được



Hình 29.43

quan hệ giữa p_1 và p_2, trên đồ thị (V,T) vẽ đường đẳng nhiệt ứng với một trạng thái bất kì trên đường 1 - 2. đường thẳng nhiệt cắt hai đường đẳng áp ở các điểm a, b và ứng với các thể tích V_a và V_b. (hình 29.43)
Theo định luật Bôilơ-Mariốt, hai trạng thái a và b của khí có cùng nhiệt độ nên: $P_1V_a = P_2V_b$. Vì $V_0 < V_b \Rightarrow P_1 > P_2$.
Vậy áp suất của chất khí giảm trong quá trình nung nóng nó.

29.44. *Chọn đáp án* B

29.45. *Chọn đáp án* C

29.46. *Chọn đáp án* C

29.47 *Chọn đáp án* A

29.48 *Chọn đáp án* D

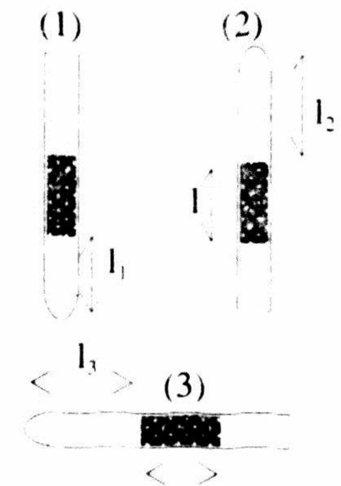
29.49 *Chọn đáp án* C

29.50. *Chọn đáp án C*

Công thức (2) và (3)

29.51. *Chọn đáp án C*

Khi đặt miệng hở ở trên, trạng thái khí trong ống là p_1, V_1, T_1: (hình 29.52(1))
Khi đặt miệng hở ở dưới, trạng thái khí trong ống là p_2, V_3, T_2: (hình 29.52(2))
Khi đặt ống nằm ngang, trạng thái khí trong ống là p_3, V_3, T_3: (hình 29.52(3))
Gọi p_0 là áp suất khí quyển, các quá trình xem là đẳng nhiệt: $p_1V_1 = p_2V_2 = p_3V_3$ (1)
Trong đó: $p_1 = p_0 + l$; $p_2 = p_0 - l$; $p_3 = p_0$
Thay các giá trị vào biểu thức (1) và để ý:
$V_1 = Sl_1$; $V_2 = Sl_2$ và $V_3 = Sl_3 \Rightarrow l_3 = 389{,}8$ mm



Hình 29.52

29.52. *Chọn đáp án B*

Nút chai bị bật ra khi áp lực do áp suất khí p_2 bên trong chai lớn hơn tổng lực ma sát nghỉ cực đại và áp lực do áp suất khí quyển bên ngoài tác dụng lên nút: $p_2S > F_{ms} + p_0S$. Khi nút chai chưa bật ra quá trình biến đổi khí trong chai là đẳng tích: $\frac{p_2}{p_0} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1 p_2}{p_0}$ (2). Thay (1) vào (2) $\Rightarrow T_2 > T_1 (p_0 + F_{ms}/S)$. Thay số ta được $T_2 > 450K = 177^0C$

29.53. *Chọn đáp án A*

Lượng không khí trong ống có khối lương không đổi và áp suất bằng áp suất bên ngoài. Khi nhiệt độ tăng, vì áp suất không đổi nên thể tích tăng theo định luật Gay – Luyxắc.

$$V_1 = V_0(1 + t_1/273) \text{ và } V_2 = V_0(1 + t_2/273)$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{310}{300} \Rightarrow l_2 = 310 \text{ mm}$$

29.54. *Chọn đáp án B*

Áp dụng công thức tính vận tốc trung bình của chất khí: $v = \left(\frac{3RT}{\mu}\right)^{1/2}$ ta

có thể suy ra: $\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{1/2} = 2 \Rightarrow v_2 = 2v_1 = 3600$ m/s.

Bài 30. Phương trình Clapêrôn - Menđêleep

30.1. *Chọn đáp án* C

30.2. *Chọn đáp án* D

30.3. *Chọn đáp án* A

30.4. *Chọn đáp án* B

30.5. *Chọn đáp án* C

30.6. *Chọn đáp án* B

Phương trình: $\frac{pV}{T} = \frac{m}{\mu}R$.

30.7. *Chọn đáp án A*

Áp dụng phương trình Clapêrôn - Menđêlêep

$$\Rightarrow p = \frac{mRT}{V\mu} = 2,52\text{at}$$

30.8. *Chọn đáp án* C

Áp dụng phương trình trạng thái: $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$

Thay số ta được $V_2 = 40,3$ cm^3.

30.9. *Chọn đáp án* A

Áp dụng phương trình trạng thái: $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$

Suy ra: $T_2 = \frac{p_2V_2.T_1}{p_1V_1} = \frac{15.0,2.320}{1.2} = 480^0\text{K}$ hay $t_2 = T_2 - 273 = 207^0\text{C}$.

30.10. *Chọn đáp án* B

Ở 27^0 C, áp suất 1atm, thể tích của 1000 lần: $V_1 = 1000.4 = 4000$ lít

Áp dụng phương trình trạng thái suy ra: $p_2 = \frac{p_1V_1.T_2}{V_2.T_1} \Rightarrow p_2 = 2,1\text{atm}$.

30.11. *Chọn đáp án* D

Áp dụng định luật Bôilơ – Mariốt cho khí trong mỗi bình khi chúng chiếm thể tích cả hai bình $p_1V_1 = p_1'(V_1 + V_2) \Rightarrow p_1' = \frac{V_1}{V_1+V_2}.p_1$. Dùng định luật Đan-tôn ta tính được áp suất của hỗn hợp khí: p = 1,43 atm.

30.12. *Chọn đáp án* B

Dùng phương trình trạng thái: $\Rightarrow t_2 = 327^0C$.

30.13. *Chọn đáp án* C

Dùng phương trình trạng thái: $\Rightarrow V_0 = 68,25\ cm^3$.

30.14. *Chọn đáp án* B

Áp dụng phương trình trạng thái cho không khí của mỗi xi lanh.

Phần bị nung nóng: $\frac{p_0V_0}{T_0} = \frac{pV_1}{T_1}$; phần bị làm lạnh: $\frac{p_0V_0}{T_0} = \frac{pV_2}{T_2}$

Suy ra: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$. Đặt khoảng dịch chuyển của pit tông là x. Thay số ta tìm được x = 1cm.

30.15. *Chọn đáp án* A

Đặt m là khối lượng của khối khí. Theo phương trình Claperông – Menđêleep $\Rightarrow \rho = \frac{m}{v} = \frac{p}{RT}\mu$

Ở trạng thái (1) ta có: $\rho_1 = \frac{m}{V_1} = \frac{p_1}{RT_1}\mu$

Ở trạng thái(2) ta có: $\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{p_2}{RT_2}.\mu$

Do đó: $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{p_2}{p_1}.\frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \rho_2 = \frac{p_2}{p_1}.\frac{T_1}{T_2}.\rho_1$.

30.16. *Chọn đáp án* C

Đặt khối lượng khí trong bình nước và sau khi nung là m_1, m_2. Áp dụng phương trình Claperông – Menđêleep, ta có:

$pV = \frac{m_1}{\mu}RT_1 \Rightarrow m_1 = \frac{PV}{RT_1}\mu$

$pV = \frac{m_2}{\mu}RT_2 \Rightarrow m_2 = \frac{pV}{RT_2}\mu$

Suy ra nhiệt độ biến thiên khối lượng: $\Delta m = m_2 - m_1 = \frac{pV}{RT}\mu(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_1})$

Thay số ta được $\Delta m = 1,47$gam.

30.17. *Chọn đáp án* C

30.18. *Chọn đáp án* D

Vì quá trình đẳng nhiệt, nên tích số của áp suất và thể tích trước và sau khi dìm ống không khí vào bình thuỷ ngân không đổi:

$$pl = (p + l - x)(l - x) \Rightarrow x^2 - (p + 2l)x + l^2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - (76 + 2.12)x + (12)^2 = 0 \text{ hay } x^2 - 100x + 144 = 0$$

Nghiệm của phương trình này: $x = 50 \pm \sqrt{(50)^2 - 144}$ cm

. Điều kiện: $x < l$, do đó $\Rightarrow x = 50 - \sqrt{2500 - 144} = 1,46$ cm.

30.19. *Chọn đáp án* B

Từ phương trình Clapâyrôn: $\dfrac{p_2V_2}{T_2} = \dfrac{p_1V_1}{T_1}$

+ Áp dụng: $\dfrac{P_1V_1}{T_1} = \dfrac{P_0V_0}{T_0} = \dfrac{P_0m_1}{T_0D_0} \Rightarrow m_1 = \dfrac{p_1V_1T_0D_0}{P_0T_1}$

(m_1 là khối lượng của không khí trong buồng lúc đầu ở $T_1 = 283^0$K)

Xem $V_1 = V_2$, vì không khí trong buồng luôn thông với bể ngoài nên khi giãn khí thoát bớt ra ngoài $p_2 = p_1$. Gọi m_2 là khối lượng không khí trong phòng ở nhiệt độ $T_2 = 298^0$, phương trình Claperông cho không khí ở trạng thái đó và so sánh với trạng thái chuẩn của nó.

$$\frac{p_2V_2}{T_2} = \frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_0V_0}{T_0} = \frac{p_0m_2}{T_0D_0} \Rightarrow m_2 = \frac{p_1V_1T_0D_0}{p_0T_2}$$

Vậy khối lượng không khí đã thoát ra ngoài là:

$$\Delta m = m_1 - m_2 = \frac{p_1V_1T_0D_0}{p_0}\left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right) = 6,35\text{kg}$$

30.20. *Chọn đáp án* D

30.21. *Chọn đáp án* C

Vì quá trình là đẳng nhiệt, áp dụng định luật Bôi-Mariốt, chú ý áp suất cột thuỷ ngân có giá trị chính bằng độ cao h của cột thuỷ ngân (tính ra đơn vị cm) $p = \dfrac{hV_2}{V_1 - V_2} = 75$cmHg

30.22. *Chọn đáp án* D

30.23. *Chọn đáp án* B

Dùng phương trình Claperông – Menđêleep, so sánh trạng thái khí ở điều kiện chuẩn với trạng thái đã cho ta tìm được khối lượng của không khí trong buồng ở nhiệt độ 15^0C: $m = \dfrac{p_1V_0T_0D_0}{p_0T_1}$ (trong đó $D_0 = 1,29$ kg/m^3)

Mặt khác mỗi kilomol khí có khối lượng μ chứa $N = 6{,}02.10^{26}$ phân tử, do đó ta có: $n = N\dfrac{m}{\mu} = N\dfrac{p_1V_0T_0D_0}{p_0T_1} = 6.10^{27}$phân tử

30.24. *Chọn đáp án* A

Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng:

$$T_2 = \frac{p_2V_2T_2}{p_1T_1} = \frac{(p_1 + \frac{P}{S})(h_1 - l)T_1}{p_1h_1} \Rightarrow T_2 = 338K$$

30.25. *Chọn đáp án* C

30.26. *Chọn đáp án* B

30.27. *Chọn đáp án* A

30.28. *Chọn đáp án D*

Áp suất p của không khí được tính: $p = n_0kT \Rightarrow n_0 = \dfrac{p}{kT} = 3{,}2.10^{16}$ ph.tử/m^3

30.29. *Chọn đáp án D*

Tổng số phân tử có trong bình: $N = n_0V = 6{,}4.10^{13}$ ph.tử

30.30. *Chọn đáp án* D

Động năng trung bình: $W_đ = \dfrac{3}{2}kT = 6{,}21.10^{-21}$ (J).

30.31. *Chọn đáp án* B

30.32. *Chọn đáp án* D

30.33. *Chọn đáp án* B

Coi hỗi hợp khí trong bình gần đúng khí lí tưởng, áp dụng phương trình trạng thái cho khí lí tưởng ta có:

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{p_2V_2T_1}{p_1V_1} = 650K.$$

30.34. *Chọn đáp án A*

Vì không khí trong bình có khối lượng không đổi và ở nhiệt độ và áp suất không cao nên có thể xem là khí lí tưởng:

Áp dụng phương trình trạng thái cho khí lí tưởng ta có:

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1V_1T_2}{T_1V_2} = 2p_1\frac{T_2}{T_1}.\ \text{Vì } T_2 > T_1 \Rightarrow p_2 > 2\text{at}.$$

30.35. *Chọn đáp án D*

Áp dụng phương trình trạng thái cho khí lí tưởng ta có:

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1V_1T_2}{T_1p_2} = 67{,}5\ (cm^3)$$

Chương VII
CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG. SỰ CHUYỂN THỂ

Nội dung của chương trình bày các nghiên cứu về đặc tính, cấu trúc, chuyển động nhiệt và một số tính chất vĩ mô của chất rắn và chất lỏng. Ngoài ra chương còn trình bày các quá trình chuyển thể chất và các nghiên cứu tổng quan về độ ẩm không khí.

§31. CHẤT RẮN
BIẾN DẠNG CƠ CỦA VẬT RẮN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong phần này được chia thành hai loại:

+ Bài tập về các đặc tính của chất rắn như: Chất rắn kết tinh và vô định hình, chất rắn đơn tinh thể và đa tinh thể và sự khác nhau giữa chuyển động nhiệt trong chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình.

+ Bài tập về sự biến dạng cơ của vật rắn bao gồm: các biến dạng kéo, nén, trượt, hay các loại biến dạng khác, các bài tập về định luật Húc, giới hạn bền.

Với loại bài tập thứ nhất, chúng ta cần nắm vững các khái niệm về chất rắn và các tính chất của nó. Phân biệt sự khác nhau về tính chất của chất rắn vô định hình và chất rắn kết tinh, từ đó có thể lí giải được các tính chất của chúng về: cấu trúc, chuyển động nhiệt, tính dị hướng...

Với loại bài tập thứ hai cần nắm vững nội dung định luật Húc, khái niệm về hệ số đàn hồi (k) và suất đàn hồi (E) để áp dụng và tính toán, suy ra các đại lượng cần tìm theo yêu cầu của bài toán. Tuy nhiên, để giải các bài toán về định luật Húc, cần để ý đến tính chất của lực và các phép phân tích lực trong từng bài toán cụ thể.

Lưu ý: + Trong công thức $F = k\Delta l$ thì F là lực đàn hồi xuất hiện khi vật đàn hồi chịu tác dụng của ngoại lực.

+ Khi sử dụng các công thức để giải toán cần thống nhất đơn vị của các đại lượng trong các cong thức đó ($1N/m^2 = 1$ Pa)

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Chất rắn* chia thành hai loại: chất kết tinh và chất vô định hình

- Chất kết tinh gồm đơn tinh thể và đa tinh thể, là những chất có cấu tạo tinh thể, có dạng hình học và điểm nóng chảy xác định.

- Chất vô định hình không có cấu tạo tinh thể, có tính đẳng hướng và không có điểm nóng chảy xác định.

+ *Biến dạng của vật rắn (định luật Húc)*

- Vật rắn bị biến dạng khi chịu tác dụng của ngoại lực, khi ngoại lực thôi tác dụng mà vật lấy lại được hình dạng và kích thước ban đầu thì gọi là biến dạng đàn hồi. Trái lại, vật không trở về được hình dạng ban đầu mà vẫn còn bị biến dạng, gọi là biến dạng dẻo hay biến dạng còn dư.

- Trong giới hạn đàn hồi, lực đàn hồi tỷ lệ với độ dãn hoặc độ nén (độ biến dạng) của vật biến dạng: $F = k\Delta l$

(k: hệ số đàn hồi (N/m); $|\Delta l|$: độ biến dạng (m))

- Hệ số đàn hồi: $k = E.\dfrac{S}{l_0}$

(E là suất đàn hồi (hay suất Young) (Pa); S là tiết diện ngang của vật rắn (m^2); l_0 chiều dài ban đầu (m))

- Giới hạn bền: $\sigma_b = \dfrac{F_b}{S}$

(F_b lực giới hạn làm dây đứt (N); σ_b Giới hạn bền (N/m^2))

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Chất rắn kết tính và vô định hình

31.1. Chọn câu kết luận đúng trong các kết luận về đặc điểm của chất rắn kết tinh và vô định hình sau đây

A. Chất rắn kết tinh có dạng hình học xác định còn chất rắn vô định hình thì không

B. Chất rắn vô định hình có dạng hình học xác định còn chất rắn kết tinh thì không

C. Cả chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình đều có dạng hình học xác định.

D. Cả chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình đều không có dạng hình học xác định.

31.2. Mạng tinh thể là

A. mô hình mô tả cấu trúc của chất rắn

B. mạng lưới các êlectron trong nguyên tử chất

C. một mạng lưới mô tả cách phân bố trong không gian các hạt cấu tạo nên tính thể

D. chỉ là một mô hình tưởng tượng về cách sắp xếp của các ion cấu tạo nên chất rắn

31.3. Ở vị trí nút của mạng tinh thể có thể là các

A. ion dương hoặc âm; B. nguyên tử

C. phân tử; D. cả A, B, C

31.4. Tính dị hướng của tinh thể bắt nguồn từ

A. sự hỗn độn trong sắp xếp của các tinh thể

B. sự hỗn độn trong sắp xếp của các nguyên tử

C. sự hỗn độn trong sắp xếp của các ion

D. sự dị hướng của cấu trúc mạng tinh thể

31.5. Chọn câu nhận xét đúng về vật rắn đơn tinh thể và đa tinh thể:

A. Vật rắn đơn tinh thể chỉ được cấu tạo từ một nguyên tử của chất đó

B. Vật rắn đa tinh thể được cấu tạo từ nhiều nguyên tử, phân tử sắp xếp hỗn độn trong không gian

C. Vật rắn chỉ được cấu tạo từ một tinh thể gọi là vật rắn đơn tinh thể và vật rắn được cấu tạo từ nhiều tinh thể con sắp xếp hỗn độn gọi là vật rắn đa tinh thể

D. Cả A và B

31.6. Chuyển động nhiệt ở chất rắn kết tinh là

A. chuyển động tịnh tiến theo cùng một hướng của các hạt cấu tạo nên tính thể

B. chuyển động quay của các hạt quanh khối tâm của nó

C. chuyển động dao động của các hạt quanh vị trí cân bằng xác định của mạng tinh thể

D. Cả A, B, C

31.7. Chọn kết luận đúng về tính dị hướng và tính đẳng hướng của vật rắn

A. Tính dị hướng ở vật rắn thể hiện ở chỗ tính chất vật lí theo các phương khác nhau thì khác nhau, còn tính đẳng hướng thì trái lại.

B. Tính đẳng hướng ở vật thể hiện ở chỗ tính chất vật lí theo các phương khác nhau thì khác nhau, còn tính dị hướng thì trái lại.

C. Cả tính dị hướng và đẳng hướng ở vật đều thể hiện ở chỗ tính chất vật lí theo các phương khác nhau thì khác nhau.

D. Không có đáp án đúng

31.8. Vật rắn tinh thể có đặc tính nào sau đây?

A. Có cấu trúc tinh thể có tính dị hướng, có nhiệt độ nóng chảy xác định.

B. Có cấu trúc tinh thể, có tính đẳng hướng, có nhiệt độ nóng chảy xác định.

C. Có cấu trúc tinh thể, có tính đẳng hướng hoặc dị hướng, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

D. Có cấu trúc mạng tinh thể, có tính đẳng hướng hoặc dị hướng, có nhiệt độ nóng chảy xác định.

31.9. Vật nào sau đây không có cấu trúc tinh thể?

A. Chiếc cốc thủy tinh | B. Hạt muối ăn
C. Viên kim cương | D. Miếng thạch anh

31.10. Khi so sánh đặc tính của vật rắn đơn tinh thể và vật rắn vô định hình, kết luận nào sau đây là đúng?

A. Vật rắn đơn tinh thể có tính dị hướng, có nhiệt độ nóng chảy hay đông đặc xác định còn vật rắn vô định hình có tính đẳng hướng, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

B. Vật rắn đơn tinh thể có tính dị hướng, có nhiệt độ nóng chảy hay đông đặc xác định, vật rắn vô định hình có tính đẳng hướng, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

C. Vật rắn đơn tinh thể có tính dị hướng, không có nhiệt độ nóng chảy đông đặc xác định, vật rắn vô định hình có tính dị hướng, có nhiệt độ nóng chảy xác định.

D. Vật rắn đơn tinh thể có tính dị hướng, không có nhiệt độ nóng chảy hay đông đặc xác định, vật vô định hình có tính đẳng hướng, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

31.11. Khi nói về mạng tinh thể, điều nào sau đây là *sai*?

A. Tính tuần hoàn trong không gian của tinh thể được biểu diễn bằng mạng tinh thể.

B. Trong mạng tinh thể, các hạt có thể là iôn dương, iôn âm có thể là nguyên tử hay phân tử.

C. Mạng tinh thể của tất cả các chất đều có hình dạng giống nhau.

D. Trong mạng tinh thể, giữa các hạt ở nút mạng luôn có lực tương tác, lực tương tác này có tác dụng duy trì cấu trúc mạng tinh thể.

31.12. Tính đẳng hướng chỉ có ở

A. vật rắn đa tinh thể và vật rắn vô định hình

B. vật rắn đơn tinh thể và vật rắn vô định hình

C. vật rắn đơn tinh thể và vật rắn đa tinh thể

D. vật rắn đơn tinh thể

31.13. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về vật rắn vô định hình?

A. Vật rắn vô định hình không có cấu trúc tinh thể.

B. Vật rắn vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy (hay đông đặc) xác định.

C. Vật rắn vô định hình có tính dị hướng.

D. Vật rắn vô định hình khi bị nung nóng chúng mềm dần và chuyển sang lỏng.

31.14. Các vật rắn được phân thành các loại nào sau đây?

A. Vật rắn tinh thể và vật rắn vô định hình.

B. Vật rắn dị hướng và vật rắn đẳng hướng.

C. Vật rắn tinh thể và vật rắn dị hướng

D. Vật rắn vô định hình và vật rắn đa tinh thể.

2. Biến dạng cơ của vật rắn

31.15. Vật bị biến dạng do chịu tác dụng của lực ngoài, nếu lực ngoài thôi tác dụng mà

A. vật phục hồi lại hình dạng và kích thước ban đầu thì đó là biến dạng đàn hồi

B. vật không phục hồi lại được hình dạng và kích thước ban đầu thì đó là biến dạng còn dư (hay biến dạng dẻo)

C. vật phục hồi lại hình dạng và kích thước ban đầu thì đó là biến dạng còn dư (hay biến dạng dẻo)

D. cả A và B

31.16. Ứng suất kéo, nén là đại lượng

A. đặc trưng cho tác dụng của ngoại lực được đo bằng $\sigma = F.S$

B. đặc trưng cho tác dụng kéo hay nén được đo bằng $\sigma = F/S$

C. đặc trưng cho sự biến dạng của vật được đo bằng $\sigma = F.S$

D. đặc trưng cho sự biến dạng của vật được đo bằng $\sigma = F/S$

31.17. Dưới tác dụng của ngoại lực, sự thay đổi hình dạng và kích thước vật rắn được gọi là:

A. biến dạng kéo

B. biến dạng nén

C. biến dạng đàn hồi hoặc biến dạng dẻo

D. biến dạng cơ

31.18. Phát biểu nào sau đây *đúng* khi nói về hệ số đàn hồi k (hay độ cứng) của thanh thép? (S: tiết diện ngang, l_0 độ dài ban đầu của thanh).

A. Tỉ lệ thuận với S, tỉ lệ thuận với l_0

B. Tỉ lệ thuận với S, tỉ lệ nghịch với l_0.

C. Tỉ lệ nghịch với S, tỉ lệ thuận với l_0

D. Tỉ lệ nghịch với S, tỉ lệ nghịch với l_0

31.19. Khi khảo sát sự biến dạng kéo (hoặc nén) của vật rắn, ta có thể áp dụng định luật

A. bảo toàn động lượng
B. Húc
C. II Niu tơn
D. I Niu tơn

31.20. Một thanh hình trụ tròn có tiết diện S, độ dài ban ban đầu l_0, làm bằng kim loại có suất đàn hồi E, biểu thức nào sau đây cho phép xác định hệ số đàn hồi (k) của thanh.

A. $k = ES/l_0$
B. $k = E\dfrac{l_0}{S}$
C. $k = E\dfrac{S}{l_0}$
D. $k = \dfrac{Sl_0}{E}$

31.21. Một lò xo đàn hồi có treo một vật nặng khối lượng 200m làm cho nó dãn thêm 1,5cm. Lấy $g = 10m/s^2$. Hệ số đàn hồi của lò xo đó là:

A. k = 120 N/m
B. k = 130 N/m
C. k = 13 N/m
D. k = 12 N/m

31.22. Một sợi dây kim loại có đường kính d = 1,0mm được căng ngang giữa hai cái đinh cách nhau một khoảng l = 2,0m. Treo vào điểm giữa O của dây một vật nặng có khối lượng m = 250g. Suất đàn hồi của kim loại đó là $E = 2.10^{11}$Pa. Điểm O bị hạ thấp xuống một khoảng là:

A. h = 2,5cm
B. h = 25cm
C. h = 0,25cm
D. h = 0,5 cm

31.23. Kéo căng một sợi dây thép có chiều dài 5m, tiết diện thẳng $2{,}5mm^2$ bằng một lực 200N ta thấy dây thép dài thêm 2mm. Suất đàn hồi của thép là

A. $E = \dfrac{F.l_0}{S\Delta l} = 2.10^{11}$ Pa;
B. $E = \dfrac{F.l_0}{S\Delta l} = 3.10^{11}$ Pa.
C. $E = \dfrac{F.l_0}{S\Delta l} = 2{,}2.10^{11}$ Pa;
D. $E = \dfrac{F.l_0}{S\Delta l} = 3{,}3.10^{11}$ Pa.

§32. SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA VẬT RẮN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong phần này tập trung giải thích và tính toán sự thay đổi kích thước của vật rắn do sự thay đổi của nhiệt độ.

Thường thì bài toán định lượng cho: sự thay đổi kích thước của vật do nhiệt độ kèm theo sự cản trở do tác dụng lực lên nó. Khi giải cần liên hệ giữa sự nở vì nhiệt và lực mà vật tác dụng lên vật cản trở sự nở của nó: khi nhiệt độ tăng Δt^0 chiều dài vật tăng Δl, nếu vật bị cản trở nó sẽ tác dụng một lực F lên vật thoả mãn công thức:

$$F = k\,\Delta l$$

Lưu ý: + Trong công thức $F = k\Delta l$: F là lực đàn hồi xuất hiện khi có tác dụng của ngoại lực.

+ Có thể áp dụng công thức gần đúng:

$$l_2 = l_1(1 + \alpha.t) \text{ và } V_2 = V_1\,[1 + \alpha\,(t_2 - t_1)]$$

(với l_1 và V_1 là chiều dài và thể tích vật rắn ở nhiệt độ t_1 và l_2 và V_2 là chiều dài và thể tích ở nhiệt độ t_2).

+ Công thức liên hệ giữa hệ số nở dài và nở khối: $\beta = 3\alpha$

+ Khi sử dụng các công thức cần thống nhất đơn vị của các đại lượng trong đó ($1 N/m^2 = 1$ Pa)

Ngoài ra các bài tập định tính nhằm giải thích các hiện tượng thay đổi kích thước của vật rắn do sự thay đổi nhiệt độ của môi trường trong kĩ thuật và các ứng dụng của hiện tượng này (có lợi và có hại, cách phòng chống ...)

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Giới hạn bền*

- Hệ số đàn hồi: $k = E.\dfrac{S}{l_0}$

(E là suất đàn hồi (hay suất Young) (Pa); S là tiết diện ngang của vật rắn (m^2); l_0 chiều dài ban đầu (m))

- Giới hạn bền: $\sigma_b = \dfrac{F_b}{S}$

(F_b lực giới hạn làm dây đứt (N); σ_b giới hạn bền (N/m^2))

+ *Sự nở vì nhiệt của vật rắn*

- Sự nở dài: $l_t = l_0(1 + \alpha.t)$

(l_t chiều dài vật ở t^0C (m); l_0 chiều dài vật ở 0^0C; α hệ số nở dài (K^{-1}))

- Sự nở khối: $V_t = V_0(1 + \beta.t)$

(V_t thể tích vật ở t^0C (m^3); V_0 thể tích 0^0C; hệ số nở khối $\beta = 3\alpha$ (K^{-1})

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

32.1. Khi đúc, người ta đổ kim loại nóng chảy vào khuôn. Tại sao bao giờ người ta cũng phải làm khuôn lớn hơn vật cần đúc ?

A. Vì để khi nguội đi vật co lại đúng bằng thể tích cần đúc

B. Vì sau khi đúc cần phải chỉnh sửa bằng cách mài dũa

C. Vì khuôn nằm ngoài vật cần đúc

D. Đáp án A và B

32.2. Một quả cầu bằng kim loại có đường kính d = 4cm ở nhiệt độ $t_1 = 20^0C$ và có hệ số nở dài là $\alpha = 11.10^{-6}K^{-1}$. Khi nung nóng đến nhiệt độ $t_2 = 120^0C$ thì độ tăng thể tích của quả cầu đó là:

A. $\Delta V = 0{,}17\ cm^3$ B. $\Delta V = 0{,}2\ cm^3$

C. $\Delta V = 1{,}7\ cm^3$ D. $\Delta V = 0{,}017\ cm^3$

32.3. Một tấm loại hình vuông ở 0^0C có độ dài mỗi cạnh là 40cm. Khi bị nung nóng, diện tích của tấm kim loại tăng thêm $1{,}44cm^2$. Xác định nhiệt độ của tấm kim loại ? (biết hệ số nở dài của kim loại này là $\alpha = 12.10^{-6}\ K^{-1}$)

A. $t = 2500^0C$ B. $t = 3000^0C$

C. $t = 37{,}50^0C$ D. $t = 250^0C$

32.4. Với ký hiệu l_0: là chiều dài ở t^0C; α là hệ số nở dài. Biểu thức nào sau đây là đúng với công thức tính chiều dài l ở t^0C.

A. $l = l_0 + \alpha t$ B. $l = \alpha(l_0 + \alpha t)$

C. $l = l_0(1 + \alpha t)$ D. $l = \dfrac{l_0}{1 + \alpha t}$

32.5. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về mối liên hệ giữa hệ số nở khối. Biểu thức nào sau đây là *đúng* với công thức tính thể tích V ở t^0C.

A. $V = V_0 - \beta t$ B. $V = V_0 + \beta t$

C. $V = V_0(1 + \beta t)$ D. $V = \dfrac{V_0}{1 + \beta t}$

32.6. Treo một khối lượng m vào một lò xo hệ số đàn hồi 100N/m thì lò x giãn ra 10cm. Khối lượng m nhận giá trị nào sau đây:

A. m = 10g B. m = 100g

C. m = 1kg D. m = 10kg

32.7. Một sợi dây bằng đồng thau dài 1,8mm. Khi bị kéo dài bằng một lực 25N thì nó giãn ra một đoạn bằng 4mm. Suất Y-âng của đồng thau là:

A. $E = 8,95.10^{9}$ Pa
B. $E = 8,95.10^{10}$Pa
B. $E = 8,95.10^{11}$Pa
D. $E = 8,95.10^{12}$ Pa

32.8. Một dây thép có đường kính tiết diện 6mm được dùng để treo một vật có khối lượng 10 tấn. (Biết giới hạn bền của dây thép $3.10^{10}N/s^2$). Hệ số an toàn của dây là:

A. n = 6
B. n = 18
C. n = 8,6
D. n = 6,8

32.9. Một thanh ray dài 10m được lắp lên đường sắt ở nhiệt độ 20^0C. Phải chừa một khe hở ở đầu thanh ray với bề rộng là bao nhiêu, nếu thanh ray nóng đến 50^0C thì vẫn đủ chỗ cho thanh giãn ra. (Biết hệ số nở dài của sắt làm thanh ray là $\alpha = 12 \ 10^{-6}K^{-1}$)

A. $\Delta l = 3,6.10^{-2}$m
B. $\Delta l = 3,6.10^{-3}$m
C. $\Delta l = 3,6.10^{-4}$m
D. $\Delta l = 3,6.10^{-5}$m

32.10. Hai thanh kim loại, một bằng sắt một bằng kẽm ở nhiệt độ 0^0C có chiều dài bằng nhau, còn ở 100^0C thì chiều dài chênh lệch nhau 1mm. Cho biết hệ số nở dài của sắt là $\alpha = 1,14.10^{-5}K^{-1}$ và của kẽm là $3,4.10^{-5}K^{-1}$. Chiều dài hai thanh ở 0^0C là:

A. $l_0 = 0,442$mm
B. $l_0 = 4,42$mm
C. $l_0 = 44,2$mm
D. $l_0 = 442$mm

32.11. Một thí nghiệm cho thấy ở bất kì nhiệt độ nào trong khoảng -100^0C đến $+100^0C$, độ dài thanh thép cũng dài hơn thanh đồng 5cm. Biết hệ số nở dài của thanh thép và đồng lần lượt là $1,2.10^{-5}K^{-1}$và $1,7.10^{-5}K^{-1}$. Độ dài của thanh thép và thanh đồng ở 0^0C có giá trị tương ứng là :

A. 17cm và 12cm
B. 19cm và 14cm
C. 27cm và 22cm
D. Một cặp giá trị khác

32.12. Một cái xà bằng thép tròn đường kính tiết diện 5cm hai đầu được cuộn chặt vào tường. Cho biết hệ số nở dài của thép $1,2.10^{-5}K^{-1}$, suất đàn hồi $20.10^{10}N/m^2$. Nếu nhiệt độ tăng thêm 25^0C thì độ lớn của lực có tác dụng vào tường là:

A. F = 11,775N
B. F = 117,75N
C. F = 1177,50N
D. F = 11775N

32.13. Một bình thuỷ tinh chứa đầy $50cm^3$ thuỷ ngân ở 18^0C. Biết: hệ số nở dài của thuỷ tinh là $\alpha_1 = 9.10^{-6}K^{-1}$, hệ số nở khối của thuỷ ngân là $\beta_1 = 18.10^{-5}K^{-1}$. Khi nhiệt độ tăng đến 38^0C thì thể thuỷ ngân tràn là:

A. $\Delta V = 0,015\ cm^3$ B. $\Delta V = 0,15\ cm^3$

C. $\Delta V = 1,5cm^3$ D. $\Delta V = 15cm^3$

32.14. Một thanh hình trụ có tiết diện 25 cm^2 được đun nóng từ $t_1 = 0^0C$ đến nhiệt độ $t_2 = 100^0C$. Hệ số nở dài của chất thanh và suất đàn hồi của thanh là $\alpha = 18.10^{-6}K^{-1}$ và $E = 9,8.10^{10}N/m^2$. Muốn chiều dài của thanh vẫn không đổi thì cần tác dụng vào thanh đó ở 0^0C một lực có giá trị nào sau đây:

A. F = 441N B. $F = 441.10^2N$

C. $F = 441.10^{-3}N$ C. $F = 441.10^4N$

32.15. Hai thanh kim loại, một bằng sắt, một bằng kẽm dài bằng nhau ở 0^0C, còn ở 100^0C thì chênh lệch nhau 1mm. Biết rằng hệ số nở dài của sắt là $12.10^{-6}K^{-1}$ và hệ số nở dài của kẽm là $34.10^{-6}K^{-1}$. Chiều dài của hai thanh đó ở 0^0C là giá trị nào sau đây:

A. $l_0 = 454,5m$ B. $l_0 = 454,5.10^{-2}m$

C. $l_0 = 454,5.10^{-3}m$ D. $l_0 = 454,5.10^{-9}m$

32.16. Một lá đồng có kích thước 0,6m x 0,5m ở 20^0C. Người ta nung nó lên đến 600^0C. Biết hệ số nở dài của đồng là $17.10^{-6}K^{-1}$. Diện tích của lá đồng sẽ

A. tăng thêm $0,58m^2$; B. tăng thêm $0,058m^2$

C. tăng thêm $0,0058m^2$; D. tăng thêm $0,00058\ m^2$

32.17. Cho biết khối lượng riêng của đồng là $8,9.10^3Kg/m^3$ và nhiệt dung riêng $0,38.10^3Jkg^{-1}độ^{-1}$, hệ số nở dài của đồng $1,7.10^{-5}K^{-1}$. Ban đầu kích thước là 0,2m × 0,3m × 0,4m, sau khi truyền cho nó một nhiệt lượng bằng 2.10^6J. Độ biến thiên thể tích của khối đồng đó sẽ là

A. $\Delta V = 3,06.10^{-4}m^3$ B. $\Delta V = 3,06.10^{-5}m^3$

C. $\Delta V = 3,06.10^{-6}m^3$ D. $\Delta V = 3,06.10^{-7}m^3$

32.18. Một tấm kim loại phẳng có một lỗ tròn. Gọi d_1, d_2 lần lượt là đường kính lỗ tròn ở nhiệt độ t_1 và t_2; α là hệ số nở dài; $\Delta t = t_2 - t_1$. Biểu thức nào sau đây biểu diễn sự thay đổi đường kính của lỗ tròn theo nhiệt độ:

A. $d_2 = d_1\alpha\Delta t$ B. $d_2 = d_1(\alpha + \Delta t)$

C. $d_2 = d_1[1 + \alpha(t_1 + t_2)]$ D. $d_2 = d_1(1+ \alpha\Delta t)$

32.19. Hai thanh kim loại: một bằng nhôm, một bằng thuỷ tinh. Biết hiệu số các độ dài của hai thanh ở mọi nhiệt độ là một hằng số và các hệ số nở dài: $\alpha_n = 2,4.10^{-5}K^{-1}$ và $\alpha_{tt} = 0,8.10^{-5}\ K^{-1}$. Tỷ số giữa độ dài của chúng ở 0^0C là

A. $\frac{l_n(0)}{l_{tt}(0)} = \frac{2}{3}$; B. $\frac{l_n(0)}{l_{tt}(0)} = \frac{3}{2}$

C. $\frac{l_n(0)}{l_{tt}(0)} = \frac{1}{3}$; D. $\frac{l_n(0)}{l_{tt}(0)} = 3$

32.20. Người ta đổ đầy dầu hoả vào một chiếc can bằng nhôm ở nhiệt độ 20^0C. Nhiệt độ khí trời lúc đó ở 40^0C (biết thể tích của can là 10lít và $\alpha_n = 2,4.10^{-5}K^{-1}$, $\alpha_x = 10^{-3}K^{-1}$). Nếu để hở nắp can thì số dầu trào ra ngoài miệng can trong hai trường hợp: (a) nếu bỏ qua sự dãn nở của can và (b) kể đến sự dãn nở của can là

A. $\Delta V_a = 1,96$ lít; $\Delta V_b = 1,816$ lít.
B. $\Delta V_a = 0,196$ lít; $\Delta V_b = 0,1816$ lít.
C. $\Delta V_a = 1,96$ lít; $\Delta V_b = 0,1816$ lít.
D. $\Delta V_a = 0,196$ lít; $\Delta V_b = 1,816$ lít.

32.21. Một tấm sắt phẳng có một lỗ tròn đường kính ở 20^0C là $d_{20} = 20cm$. Biết hệ số nở dài của sắt là $\alpha = 1,2.10^{-5}K^{-1}$. Đường kính lỗ ấy khi miếng sắt đó ở 50^0C là

A. $d_{50} = 22,072$ (cm); B. $d_{50} = 20,0072$ (cm)
C. $d_{50} = 23,0072$ (cm); D. $d_{50} = 32,0072$ (cm)

32.22. Một dây dẫn điện có chiều dài $l_1 = 1200m$ ở nhiệt độ $t_1 = 15^0C$ (hệ số nở dài của kim loại đó là $\alpha = 1,7.10^{-5}K^{-1}$). Khi nóng lên đến 30^0C thì dây sẽ dài thêm

A. $\Delta l = l_1 \frac{\alpha(t_2 - t_1)}{1 + \alpha t_1} = 0,3m$; B. $\Delta l = l_1 \frac{\alpha(t_2 - t_1)}{1 + \alpha t_1} = 0,35m$

C. $\Delta l = l_1 \frac{\alpha(t_2 - t_1)}{1 + \alpha t_1} = 0,25m$; D. $\Delta l = l_1 \frac{\alpha(t_2 - t_1)}{1 + \alpha t_1} = 0,45m$

32.23. Một khối thép hình trụ ở 0^0C bị nóng lên đến 50^0C làm chiều dài của nó bị nở ra. Biết hệ số nở dài của thép là $\alpha = 1,1.10^{-5}K^{-1}$ và suất đàn hồi là $E = 2,0.10^{11}$ Pa. Áp suất lớn nhất đặt vào đáy của khối thép đó làm độ dài của nó không đổi phải là

A. $p = \frac{E}{l_0}\alpha l_0 t = 2,1.10^8$ (N/m); B. $p = \alpha E t = 1,1.10^8$ (N/m)

C. $p = \frac{E}{l_0}\alpha l_0 t = 3,1.10^8$ (N/m); D. $p = \alpha E t = 4,1.10^8$ (N/m)

§33. CHẤT LỎNG. CÁC TÍNH CHẤT VÀ HIỆN TƯỢNG CỦA CHẤT LỎNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Bài tập trong phần này thường gặp là các bài tập về *tính chất* của chất lỏng và *các hiện tượng* xảy ra của chất lỏng như: *hiện tượng dính ướt và không dính ướt, hiện tượng căng mặt ngoài* và *hiện tượng mao dẫn*. Khi giải cần nắm vững các công thức tính lực căng mặt ngoài $F = \sigma l$, độ chênh lệch của mực chất lỏng trong ống mao dẫn $h = \frac{4\sigma}{\rho g d}$, cùng với khái niệm về hệ số căng mặt ngoài, áp suất phụ... để giải quyết các yêu cầu của bài toán về độ dâng của cột chất lỏng trong ống mao dẫn, áp suất phụ và độ chênh lệch mực chất lỏng trong ống chữ U hoặc các hiện tượng dính ướt và không dính ướt.... Lưu ý rằng: lực căng mặt ngoài thường cân bằng với trọng lượng của cột chất lỏng hoặc cân bằng với giọt chất lỏng rơi ra từ ống nhỏ giọt ở thời điểm ngay trước lúc rơi.

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài tập

+ *Khối chất lỏng* có thể tích xác định nhưng không có hình dạng riêng xác định.

+ *Lực căng mặt ngoài của chất lỏng:* Ở mặt thoáng chất lỏng luôn có lực căng mặt ngoài tác dụng. Lực này có phương tiếp tuyến với mặt thoáng của chất lỏng và vuông góc với đường giới hạn của mặt thoáng, có chiều sao cho có tác dụng làm giảm diện tích mặt ngoài và có độ lớn: $F = \sigma l$

(σ hệ số căng mặt ngoài (N/m), l chiều dài đường giới hạn (m))

+ *Hiện tượng dính ướt và không dính ướt:* Khi chất lỏng tiếp xúc với vật rắn thì xảy ra hiện tượng dính ướt hoặc không dính ướt:

- Hiện tượng dính ướt được giải thích là do lực hút giữa các phân tử chất lỏng và phân tử chất rắn tại mặt tiếp xúc lớn hơn lực hút của các phân tử chất lỏng với nhau.

- Hiện tượng không dính ướt thì ngược lại.

- Hiện tượng căng mặt ngoài và hiện tượng dính ướt, không dính ướt dẫn tới hiện tượng mao dẫn: mực chất lỏng trong ống có tiết diện nhỏ dâng cao hoặc tụt xuống so với mực chất lỏng trong bình.

+ *Hiện tượng mao dẫn:* Nếu ống mao dẫn hình trụ, đường kính d thì độ dâng lên (hoặc hạ xuống) của chất lỏng trong ống được xác định bằng biểu thức:

$$h = \frac{4\sigma}{\rho g d}$$

(*h* độ cao cột chất lỏng dâng lên trong ống mao dẫn (m); ρ khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m^3); *d* đường kính ống mao dẫn (m) và *g* gia tốc trọng trường (m/s^2)).

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

33.1. Mật độ phân tử cấu tạo nên chất lỏng thì

A. nhỏ hơn trong chất rắn và trong chất khí

B. nhỏ hơn trong chất rắn nhưng lớn hơn trong chất khí

C. bằng trong chất rắn và lớn hơn trong chất khí

D. nhỏ hơn trong chất rắn và bằng trong chất khí

33.2. Cấu trúc trật tự của chất lỏng

A. giống như chất rắn vô định hình

B. giống như chất rắn vô kết tính

C. giống như chất khí

D. là cấu trúc trật tự gần, giống như chất rắn vô định hình nhưng vị trí của các hạt không cố định, chúng thường xuyên dời chỗ.

33.3. Chất lỏng luôn có

A. hình dạng xác định nhưng thể tích không xác định

B. thể tích xác định nhưng hình dạng không xác định

C. cả thể tích và hình dạng đều xác định

D. cả thể tích và hình dạng đều không xác định

33.4. Chuyển động nhiệt trong chất lỏng

A. là chuyển động của các phân tử quanh một vị trí cân bằng xác định

B. là dao động của các phân tử quanh một vị trí cân bằng tạm thời và từng lúc, sau đó nhảy sang vị trí cân bằng mới và lại dao động quanh đó tạm thời từng lúc và lại tiếp tục như vậy

C. là chuyển động hỗn loạn không ngừng

D. không có đáp án đúng.

33.5. Tại sao không thể hàn nhôm bằng những que hàn thiếc:

A. Vì nhôm không bị thiếc nóng chảy dính ướt

B. Vì nhôm và thiếc là hai kim loại khác nhau

C. Vì khi nhôm và thiếc nóng chảy chúng không dính ướt nhau

D. Cả B và C

33.6. Tại sao không nên nút các chai đựng xăng bằng nút có bọc giẻ

A. Vì xăng có thể bay hơi qua nút giẻ

B. Vì hiện tượng mao dẫn nên xăng có thể theo nút để ra ngoài

C. Vì xăng có thể làm dính ướt giẻ

D. Cả A và C

33.7. Một ống mao dẫn có bán kính trong r = 0,05cm và hàn kín một đầu. Người ta nhúng đầu hở của ống xuống nước theo phương thẳng đứng. Độ dài của ống phải là bao nhiêu để độ dâng lên của nước trong ống là 1cm (biết p_0 = 1at, $\sigma = 70.10^{-3}$ N/m)

A. l = 556cm B. l = 55,6cm

C. l = 5,56cm D. l = 5560cm

33.8. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về phân tử cấu tạo nên chất lỏng?

A. Khoảng cách giữa các phân tử chất lỏng vào khoảng kích thước phân tử.

B. Mỗi phân tử chất lỏng luôn dao động hỗn độn quanh một vị trí cân bằng xác định. Sau một khoảng thời gian nào đó, nó lại nhảy sang một vị trí cân bằng khác

C. Mọi chất lỏng đều dược cấu tạo từ một loại phân tử.

D. Khi nhiệt độ tăng, chuyển động nhiệt của các phân tử chất lỏng cũng tăng.

33.9. Hiện tượng nào sau đây *không liên quan* đến hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng?

A. Bong bóng xà phòng lơ lửng trong không khí.

B. Chiếc đinh ghim nhờn mỡ nổi trên mặt nước.

C. Nước chảy từ trong vòi ra ngoài.

D. Giọt nước đọng trên lá sen.

33.10. Chiều của lực căng bề mặt chất lỏng có tác dụng:

A. Làm tăng diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

B. Làm giảm diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

C. Giữ cho mặt thoáng của chất lỏng luôn ổn định.

D. Giữ cho mặt thoáng của chất lỏng luôn nằm ngang.

3.11. Điều nào sau đây là sai khi nói về lực căng bề mặt của chất lỏng?

A. Độ lớn lực căng bề mặt tỉ lệ với độ dài đường giới hạn l mặt thoáng của chất lỏng.

B. Hệ số căng bề mặt δ của chất lỏng phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng.

C. Hệ số căng bề mặt δ không phụ thuộc vào nhiệt độ của chất lỏng.

D. Lực căng bề mặt có phương tiếp tuyến với mặt thoáng của chất lỏng và vuông góc với đường giới hạn của mặt thoáng.

3.12. Điều nào sau đây là đúng khi nói về những biểu hiện của hiện tượng dính ướt và không dính ướt ?

A. Khi thành bình bị dính ướt chất lỏng thì mặt thoáng chất lỏng ở gần thành bình có dạng mặt khum lõm.

B. Khi thành bình không bị dính ướt chất lỏng thì mặt thoáng chất lỏng ở gần thành bình có dạng mặt khung lồi.

C. Khi giọt chất lỏng nằm trên mặt một vật rắn, nếu mặt vật rắn không bị dính ướt chất lỏng thì giọt chất lỏng có dạng hình cầu hơi bị "bẹp".

D. Các biểu hiện A, B và C đều đúng.

3.13. Hiện tượng dính ướt của chất lỏng được ứng dụng để

A. làm giàu quặng (loại bẩn quặng) theo phương pháp "tuyển nổi".

B. dẫn nước từ nhà máy đến các gia đình bằng ống nhựa.

C. thấm vết mực loang trên mặt giấy bằng giấy thấm.

D. chuyển chất lỏng từ bình nọ sang bình kia bằng ống xi phông.

3.14. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng mao dẫn ?

A. Hiện tượng mao dẫn là hiện tượng chất lỏng trong những ống có tiết diện nhỏ được dâng lên hay hạ xuống so với mức chất lỏng bên ngoài ống.

B. Hiện tượng mao dẫn chỉ xảy ra khi chất làm ống mao dẫn bị nước dính ướt.

C. Hiện tượng mao dẫn chỉ xảy ra khi chất làm ống mao dẫn không bị nước dính ướt.

D. Cả 3 phát biểu A ,B, C đều đúng.

3.15. Ống được dùng làm ống mao dẫn phải thoả mãn điều kiện:

A. Tiết diện nhỏ, hở cả hai đầu và không bị nước dính ướt.

B. Tiết diện nhỏ, hở một đầu và không bị nước dính ướt.

C. Tiết diện nhỏ, hở cả hai đầu.

D. Tiết diện nhỏ, hở cả hai đầu và bị nước dính ướt.

33.16. Gọi δ là hệ số căng bề mặt của chất lỏng, d là đường kính bên trong của ống mao dẫn, ρ là khối lượng riêng của chất lỏng, g là gia tốc trọng trường. Độ dâng lên (hay hạ xuống) của mực chất lỏng trong ống mao dẫn so với mực chất lỏng bên ngoài được tính theo biểu thức :

A. $h = \dfrac{\sigma^4}{\rho g d}$ B. $h = \dfrac{4\sigma}{\rho g d}$

C. $h = \dfrac{\sigma}{4\rho g d}$ D. $h = \dfrac{4\sigma^2}{\rho g d}$

33.17. Biểu hiện nào sau đây có liên quan đến hiện tượng mao dẫn ?

A. Giấy thấm hút B. Mực ngấm theo rãnh ngòi bút

C. Bấc đèn hút dầu D. Cả ba biểu hiện trên.

33.18. Một vòng dây kim loại có đường kính 8cm được dìm ngang trong một chậu dầu thô. Để kéo vòng dây ra khỏi dầu, phải tác dụng lực là $9,2.10^{-3}$N. Hệ số căng của bề mặt dầu trong chậu là

A. $\sigma = 18,4.10^{-3}$N/m B. $\sigma = 18,4.10^{-4}$N/m

C. $\sigma = 18,4.10^{-5}$N/m D. $\sigma = 18,4.10^{-6}$N/m

33.19. Một khung dây đồng hình chữ nhật nằm ngang có cạnh CD dễ trượt, dài là 8cm, làm căng một màng xà phòng. Cho biết khối lượng riêng của đồng là 8900kg/m^3, suất căng bề mặt của nước xà phòng là 0,04N/m

33.19a. Muốn cho dây đồng CD nằm cân bằng thì đường dây kính dây đồng phải nhận giá trị nào sau đây:

A. $d = 1,05.10^{-2}$m B. $d = 1,05.10^{-3}$m

C. $d = 1,05.10^{-4}$m D. $d = 1,05.10^{-5}$m

33.19b. Khi dây đồng dịch chuyển một đoạn là 1,5cm thì công thực hiện là giá trị nào sau đây:

A. $d = 9,6.10^{-3}$J B. $d = 9,6.10^{-4}$J

C. $d = 9,6.10^{-5}$J D. $d = 9,6.10^{-6}$J

33.20. Một quả cầu mặt ngoài hoàn toàn không bị nước dính ướt. Biết bán kính của quả cầu là 1mm, suất căng của bề mặt nước là 0,073N/m.

33.20a. Khi quả cầu được đặt lên mặt nước, lực căng bề mặt lớn nhất tác dụng lên nó nhận giá trị nào sau đây:

A. $F_{max} = 4,6.10^{-1}$N B. $F_{max} = 4,6.10^{-2}$N

C. $F_{max} = 4,6.10^{-4}$N D. $F_{max} = 4,6.10^{-4}$N

33.20b. Để quả cầu không bị chìm trong nước thì khối lượng của nó phải thoả mãn điều kiện

A. $m \leq 4,6.10^{-5}$kg
B. $m \leq 3,6.10^{-5}$kg
C. $m \leq 2,6.10^{-5}$kg
D. $m \leq 1,6.10^{-5}$kg.

33.21. Thuỷ ngân hoàn toàn không làm dính ướt thành ống và có suất căng bề mặt là 0,47N/m. Nếu ống mao dẫn có bán kính r = 0,2mm nhúng thẳng đứng trong thuỷ ngân thì độ hạ mực thuỷ ngân trong ống sẽ là

A. $h = 7,0.10^{-3}$m
B. $h = 3,5.10^{-2}$m
C. $h = 7,0.10^{-4}$m
D. $h = 3,5.10^{-4}$m

33.22. Nước dâng lên trong một ống mao dẫn 146mm, còn rượu thì dâng lên 55mm. Biết khối lượng riêng của rượu là 800kg/m^3 và suất căng bề mặt của nước là 0,0775N/m. Rượu và nước đều là dính ướt hoàn toàn thành ống. Suất căng của bề mặt của rượu đúng với giá trị nào sau đây:

A. $\sigma = 0,233$N/m
B. $\sigma = 0,0233$N/m
C. $\sigma = 0,00233$ N/m
D. $\sigma = 0,000233$N/m

33.23. Nếu dùng một ống nhỏ giọt đầu mút với đường kính 0,4mm, để nhỏ nước thì có thể nhỏ giọt với độ chính xác đến 0,01g. Hệ số căng của bề mặt của rượu đúng với giá trị nào sau đây:

A. $\sigma = 0,0000796$N/m
B. $\sigma = 0,000796$N/m
C. $\sigma = 0,00796$N/m
D. $\sigma = 0,0796$N/m

33.24. Nước từ trong một pipet (ống nhỏ giọt) chảy ngoài thành từng giọt, đường kính đầu mút của ống bằng 0,4mm. Biết rằng các giọt nước rơi cách nhau 1 giây, suất căng bề mặt của nước là $7,3.10^{-2}$N/m. Nếu trong ống có 10cm^3 nước thì thời gian nước chảy hết ra ngoài đúng với giá trị nào sau đây:

A. t = 1062s;
B. t = 1078s
C. t = 1086s;
D. t = 1092s

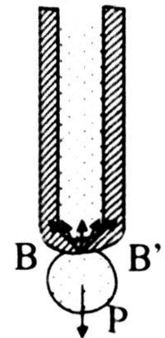
33.25. Một ống mao dẫn dài ở cả hai đầu, đường kính trong 1,6mm,đổ đầy rượu và được đặt thẳng đứng. Khối lượng riêng của rượu là 800kg/m^3, $\sigma = 2,2.10^{-2}$N/m. Độ cao của cột rượu dâng lên trong ống là:

A. $h = 13,8.10^{-2}$m;
B. $h = 13,8.10^{-3}$m
C. $h = 13,8.10^{-4}$m;
D. $h = 13,8.10^{-5}$m

33.26. Để xác định hệ số căng mặt ngoài, người ta cho nước vào trong một ống nhỏ giọt có miệng ống hình tròn đường kính d = 3mm (hình 7.1). Nhỏ 100 giọt vào một cái tách rồi đem cân ta được khối lượng nước là M = 7,02g, lấy g = 9,8 m/s^2. Hệ số căng mặt ngoài của nước ở nhiệt độ làm thí nghiệm là

A. $\sigma = 7,3.10^{-2}$ (N/m) B. $\sigma = 3,7.10^{-2}$ (N/m)

C. $\sigma = 2,3.10^{-2}$ (N/m) D. $\sigma = 3,2.10^{-2}$ (N/m)



Hình 7.1

33.27. Một vòng nhôm có bán kính trong r_1 = 3cm, bán kính ngoài r_2 = 3,2cm, chiều cao h = 12cm được đặt nằm ngang trong nước. Biết rằng trọng lượng riêng của nhôm là d = $2,8.10^4$ N/m^3 và suất căng mặt ngoài của nước là $\sigma = 73.10^{-3}$ N/m. Độ lớn của lực cần thiết để nâng vòng nhôm ra khỏi mặt nước là

A. F = $113,67.10^{-2}$ (N); B. F = $11,67.10^{-2}$ (N)

C. F = $113,67.10^{-3}$ (N); D. F = $11,67.10^{-3}$ (N)

33.28. Một quả cầu có bán kính R = 0,2mm có mặt ngoài hoàn toàn không bị nước làm dính ướt. Suất căng mặt ngoài của nước là $\sigma = 73.10^{-3}$N/m. Bỏ qua lực đẩy Acsimét tác dụng lên quả cầu. Lực căng mặt ngoài lớn nhất tác dụng lên quả cầu khi nó được đặt trên mặt nước và trọng lượng của quả cầu để nó không bị chìm trong nước là

A. $F_{max} = 91,688.10^{-6}$(N) và $P \leq F_{max}$

B. $F_{max} = 19,688.10^{-6}$(N) và $P \leq F_{max}$

C. $F_{max} = 91,688.10^{-6}$(N) và $P \geq F_{max}$

D. $F_{max} = 19,688.10^{-6}$(N) và $P \geq F_{max}$

33.29. Một ống mao dẫn hở cả hai đầu có thành rất mỏng, bán kính r = 0,5mm, được dựng thẳng đứng. Đổ đầy nước vào ống, sau khi chảy ra, nước còn lại trong ống có độ cao h = 58,4mm, biết trọng lượng riêng của nước là d = 10^4 N/m^3 và nước làm dính ướt hoàn toàn thành ống. Suất căng mặt ngoài của nước là

A. $\sigma = 3,7.10^{-2}$ (N/m) B. $\sigma = 7,3.10^{-2}$ (N/m)

B. $\sigma = 3,7.10^{-3}$ (N/m) D. $\sigma = 7,3.10^{-3}$ (N/m)

33.30. Một ống mao dẫn có bàn kính trong r = 1mm và chiều dài l = 1m, đầu trên hàn kín, đầu dưới hở. Nhúng thẳng đứng ống xuống nước sao cho đầu hở vừa chạm vào mặt nước. Cho rằng nước hoàn toàn làm dính ướt ống, suất căng mặt ngoài σ = 0,073N/m, trọng lượng riêng d = 10^4 N/m^3, áp suất khí quyển $p_0 = 10^5$ Pa. Độ cao của cột nước đã dâng lên trong ống là

A. x = 1,3 (cm);　　B. x = 2,3 (cm)
C. x = 0,13(cm);　　D. x = 3,1 (cm)

33.31. Một khung chữ nhật ABCD, cạnh CD = 20cm, có thể di chuyển không ma sát trên cạnh Ax và By song song nhau. Khung được phủ màng xà phòng có suất căng mặt ngoài $\sigma = 4,5.10^{-2}$(N/m). Công cần thiết để kéo cạnh CD ra xa AB thêm Δl = 2cm là

A. $A = F'\Delta l = 3,6.10^{-4}$ (J);　　B. $A = F'\Delta l = 6,3,10^{-3}$(J)
C. $A = F'\Delta l = 6,3,10^{-4}$(J);　　D. $A = F'\Delta l = 3,6.10^{-3}$(J)

33.32. Một ống thuỷ tinh hình trụ, đường kính trong là d = 0,5mm. Nhúng ống thuỷ tinh vào nước có hệ số căng mặt ngoài $\sigma = 7,3.10^{-2}$ N/m. Biết rằng nước làm dính ướt hoàn toàn thuỷ tinh và khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3, lấy g = 9,8 m/s. Độ cao mực nước dâng lên trong ống thuỷ tinh là

A. $h = \frac{4\sigma}{\rho g d} \approx 60$mm;　　B. $h = \frac{4\sigma}{\rho g d} \approx 6,0$mm.
C. $h = \frac{4\sigma}{\rho g d} \approx 46,0$mm.　　D. $h = \frac{4\sigma}{\rho g d} \approx 64,0$mm.

33.33. Một ống thuỷ tinh hình trụ, đường kính trong là d = 0,5mm. Nhúng ống thuỷ tinh vào thuỷ ngân ta thấy độ hạ mực thuỷ ngân trong ống là h = 28mm. Cho khối lượng riêng của thuỷ ngân 13600 kg/m^3. Lấy g = 9,8 m/s. Hệ số căng mặt ngoài của thuỷ ngân là

A. $\sigma' \approx 0,47$N/m;　　B. $\sigma' \approx 4,7$N/m.
C. $\sigma' \approx 7,4$ N/m;　　D. $\sigma' \approx 0,74$N/m

33.34. Một ống thuỷ tinh hình trụ có đường kính trong d = 3mm một đầu hở một đầu bịt kín dài 100cm, được đổ đầy thuỷ ngân. Bịt đầu hở và dốc đầu này vào trong một bình thuỷ ngân thì thấy mức thuỷ ngân trong ống cao hơn mặt thoáng trong bình một khoảng H = 755mm. Coi thuỷ ngân không làm dính ướt thuỷ tinh và hệ số căng mặt ngoài của thuỷ ngân là σ = 0,47 N/m. Áp suất của khí quyển theo N/m và mmHg nếu tính đến hiện tượng mao dẫn trong ống là

A. $H_0 = H + h = 766$mmHg　　B. $H_0 = H + h = 670$mmHg
C. $H_0 = H + h = 760$mmHg　　D. $H_0 = H + h = 676$mmHg

33.35. Không khí trong một phòng kín có thể tích $45m^3$ ở nhiệt độ 25^0C và có độ ẩm tương đối là 50%. Để có độ ẩm 60% thì phải làm bay hơi một khối lượng

A. m = 10,3g B. m = 103,5g

C. m = 153g D. m = 150,3g

33.36. Trong một xilanh có pittông có thể dùng để nén hay dãn khí, chứa không khí ở 25^0C với độ ẩm tỷ đối là 56%. Đẩy từ từ pittông để làm giảm thể tích của buồng kín sao cho hơi nước trong xilanh chuyển sang trạng thái bão hoà. Cho rằng quá trình nén khí là đẳng nhiệt và thể tích ban đầu của khí trong xilanh là $500cm^3$. Thể tích của khí sau quá trình nén là

A. $V_2 \approx 269cm^3$ B. $V_2 \approx 296\ cm^3$

C. $V_2 \approx 26{,}9cm^3$ D. $V_2 \approx 29{,}6\ cm^3$

§34. SỰ CHUYỂN THỂ. SỰ NÓNG CHẢY VÀ ĐÔNG ĐẶC. SỰ HOÁ HƠI VÀ SỰ NGƯNG TỤ

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong bài này chia thành hai dạng

+ Dạng thứ nhất tập trung giải thích các thay đổi về tính chất của chất khi chuyển thể do sự thay đổi áp suất và nhiệt độ.

+ Dạng thứ hai là xác định các đại lượng trong các công thức về sự thay đổi tính chất do sự chuyển thể: nhiệt nóng chảy, nhiệt hoá hơi... và các bài tập tính độ ẩm của không khí.

Ở dạng thứ nhất ta cần lưu ý: Khi thay đổi nhiệt độ và áp suất ngoài, thì chất có thể chuyển từ thể này sang thể khác. Với mỗi *cặp thể* ta luôn có hai quá trình ngược chiều nhau. Vì sự chuyển thể của chất thường kéo theo sự thay đổi tính chất của chất đó thông qua các hiện tượng đặc trưng của quá trình chuyển thể, nên các bài tập trong phần này xoay quanh việc giải thích các thay đổi đặc trưng này như: sự thay đổi cấu trúc, điểm nhiệt chuyển thể, sự biến đổi thể tích riêng...

Ở dạng thứ hai: chỉ cần áp dụng các công thức đã có cùng với các điều kiện về chuyển thể để suy ra các giá trị của đại lượng cần tìm. Các bài tập tính độ ẩm của không khí chủ yếu áp dụng các công thức đã biết và bảng đặc tính hơi bảo hoà đã có.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ Đối với phần lớn các chất, thể tích riêng ở thể rắn là nhỏ nhất

+ Nhiệt nóng chảy là nhiệt lượng cần để làm nóng chảy hoàn toàn một đơn vị khối lượng của một chất rắn kết tinh ở nhiệt độ nóng chảy: $Q = \lambda m$

+ Nhiệt hoá hơi riêng là nhiệt lượng cần thiết truyền cho một đơn vị khối lượng của một chất lỏng ở nhiệt độ xác định chuyển hoàn toàn thành hơi: $Q = Lm$

+ *Khối chất khí (hay hơi)* không có thể tích và hình dạng xác định.

+ *Trên mặt thoáng của chất lỏng* thường xuyên có sự **bay hơi** và sự **ngưng tụ.**

- Khi sự bay hơi và sự ngưng tụ cân bằng nhau, hơi trên mặt thoáng gọi là hơi bão hoà. Nếu sự bay hơi lớn hơn sự ngưng tụ (số phân tử đi ra khỏi mặt thoáng lớn hơn số phân tử đi vào khối chất lỏng) thì hơi trên mặt thoáng gọi là hơi khô.

+ Áp suất hơi bão hoà không phụ thuộc vào thể tích hơi.

+ Trong không khí có chứa hơi nước nên **không khí có độ ẩm**:

- Độ ẩm tuyệt đối a là đại lượng đo bằng khối lượng hơi nước (tính ra gam) chứa trong $1m^3$ không khí.

- Độ ẩm cực đại A ở nhiệt độ đã cho là khối lượng hơi nước bão hoà chứa trong $1m^3$ không khí ở nhiệt độ ấy.

- Độ ẩm tỉ đối B là đại lượng đo bằng tỷ số phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí cùng một nhiệt độ: $B = \frac{a}{A}100\%$ hoặc tính bằng tỷ số phần trăm của áp suất riêng phần p của hơi nước và áp suất p_0 của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng một nhiệt độ: $B = \frac{p}{p_0}100\%$

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

34.1. Chất chỉ có thể chuyển thể khi

A. có sự thay đổ nhiệt độ

B. có sự thay đổi về áp suất

C. có sự thay đổi về khối lượng riêng

D. cả A và B

34.2. Khi một khối chất chuyển thể có thể xảy ra

A. sự thay đổi số phân tử của khối chất đó

B. sự thay đổi khối lượng của khối chất đó

C. sự thay đổi đột biến về cấu trúc của chất đó

D. cả A, B và C.

34.3. Khi xoa cồn vào tay ta cảm thấy ở chổ da đó lạnh hơn là vì

A. nhiệt độ của cồn nhỏ hơn nhiệt độ của vùng da đó

B. nhiệt độ của cồn lớn hơn nhiệt độ của tay ta

C. cồn chuyển từ thể lỏng sang thể hơi, nghĩa là có sự trao đổi năng lượng với môi trường ngoài dưới dạng truyền nhiệt, vì vậy đã lấy một phần nhiệt của cơ thể tại đó.

D. cả A và C

34.4. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về sự đông đặc ?

A. Sự đông đặc là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn.

B. Với chất rắn, nhiệt độ đông đặc luôn nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy.

C. Trong suốt quá trình đông đặc , nhiệt độ của vật không thay đổi.

D. Nhiệt độ đông đặc của các chất thay đổi theo áp suất bên ngoài.

34.5. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về nhiệt nóng chảy ?

A. Nhiệt nóng chảy của vật rắn là nhiệt lượng cung cấp cho vật rắn trong quá trình nóng chảy.

B. Đơn vị của nhiệt nóng chảy là Jun (J)

C. Các chất có khối lượng bằng nhau thì có nhiệt nóng chảy như nhau.

D. Nhiệt nóng chảy tính bằng công thức $Q = \lambda.m$ trong đó λ là nhiệt nóng chảy riêng của chất làm vật, m là khối lượng của vật.

34.6. Đơn vị nào sau đây là đơn vị nhiệt nóng chảy riêng của vật rắn ?

A. Jun trên kilôgam độ (J/kg.độ).
B. Jun trên kilôgam (J/kg).
C. Jun (J).
D. Jun trên độ (J/độ).

34.7. Điều nào sau đây đúng khi nói về nhiệt nóng chảy riêng của chất rắn ?

A. Nhiệt nóng chảy riêng của một chất có độ lớn bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy 1kg chất đó ở nhiệt độ nóng chảy.

B. Đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng là Jun trên kilôgam (J/kg)

C. Các chất khác nhau thì nhiệt nóng chảy riêng của chúng khác nhau.

D. Cả A, B, C đều đúng.

34.8. Tốc độ bay hơi của chất lỏng không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

A. Thể tích của chất lỏng.

B. Gió.

C. Nhiệt độ

D. Diện tích mặt thoáng của chất lỏng

34.9. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về hơi bão hòa.

A. Hơi bão hoà là hơi ở trạng thái cân bằng động với chất lỏng của nó.

B. Áp suất hơi bão hoà không phụ thuộc vào thể tích của hơi.

C. Với cùng một chất lỏng, áp suất hơi bão hoà phụ thuộc vào nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi bão hoà giảm.

D. Ở cùng một nhiệt độ, áp suất hơi bão hoà của các chất lỏng khác nhau là khác nhau.

34.10. Điều nào sau đây là sai khi nói về nhiệt hoá hơi ?

A. Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng trong quá trình sôi gọi là nhiệt hoá hơi của khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi .

B. Nhiệt hoá hơi tỉ lệ với khối lượng của phần chất lỏng đã biến thành hơi.

C. Đơn vị của nhiệt hoá hơi là Jun trên kilôgam (J/kg).

D. Nhiệt hoá hơi được tính bằng công thức Q = L.m trong đó L là nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng , m là khối lượng của chất lỏng .

34.11. Thả một cục thép có khối lượng m_1 = 8kg đang được nung nóng ở nhiệt độ $t_1 = 400^0C$ vào một xô nước chứa m_2 = 4kg ở nhiệt độ $t_2 = 40^0C$. Biết nhiệt dung riêng của nước là c_2= 4200J/kg độ . Nhiệt hoá hơi của nước L = $2,3.10^6$ J/kg, nhiệt dung riêng của thép là c_1 = 4200J/kg độ. Khi đã cân bằng nhiệt, khối lượng nước bị hoá hơi đúng với giá trị nào sau đây:

A. m = 0,42kg
B. m = 0,042kg
C. m = 0,0042kg
D. m = 0,00042kg

34.12.Tại một nơi trên trái đất, vào buổi sáng nhiệt độ là 23^0C và độ ẩm tương đối của không khí là 80%, vào buổi trưa nhiệt độ là 30^0C và độ ẩm tương đối là 60%. Thông tin nào sau đây là *đúng*?

A. Không khí vào buổi trưa ít hơi nước hơn.

B. Không khí vào buổi trưa nhiều hơi nước hơn.

C. Lượng hơi nước trong không khí buổi sáng và buổi trưa là như nhau.

D. Cả buổi sáng và buổi trưa, trong không khí hoàn toàn không có hơi nước.

34.13. Một phòng có kích thước 4m×3m. Nhiệt độ không khí trong phòng là 25^0C, độ ẩm tương đối của không khí bằng 60%. Lượng hơi nước trong phòng là *đúng* với giá trị nào sau đây?

A. m = 1,0556g
B. m = 10,56g
C. m = 2105,6g
D. m = 1056g

34.14. Hơi nước bão hoà ở 27^0C, có áp suất 27mmHg. Nếu đun nóng đẳng tích lượng hơi nước này đến 37^0C thì áp suất của hơi nước lúc đó nhận giá trị nào sau đây?

A. p = 27,9mmHg B. p = 2,79mmHg
C. p = 0,279mmHg D. p = 72,9mmHg

34.15. Hai bình giống nhau đặt trên cân đòn. Một bình đựng không khí khô (bình 1), bình kia đựng không khí ẩm (bình 2). Áp suất và nhiệt độ ở hai bình như nhau. Trọng lượng của hai bình là
A. bằng nhau B. bình 1 nặng hơn
C. bình 2 nặng hơn D. không so sánh được

34.16. Độ ẩm tuyệt đối *a* và tỉ đối *B* của không khí sẽ thay đổi thế nào khi bị đun nóng:
A. cả *a* và *B* đều tăng B. *a* giảm còn *B* tăng
C. *a* không đổi còn *B* giảm D. cả *a* và *B* đều giảm

34.17. Tại sao về mùa đông của kính cửa sổ lại bị "đổ mồ hôi" nếu trong phòng có nhiều người?
A. Vì có nhiều người trong phòng nên độ ẩm tăng, gần kính nhiệt độ thấp nên có hiện tượng ngưng tụ của hơi nước.
B. Vì có nhiều người trong phòng nên độ ẩm giảm, gần kính nhiệt độ thấp nên có hiện tượng ngưng tụ của hơi nước.
C. Vì có nhiều người trong phòng nên nhiệt độ trong phòng lớn hơn ngoài, gần kính nhiệt độ thấp nên có sự ngưng tụ của hơi nước.
D. Vì ngoài lạnh nên nước có thể thẩm thấu qua kính.

34.18. Tại sao ngày nóng nực thì lại có nhiều sương hơn những ngày khác
A. Vì nước bay hơi nhiều nên độ ẩm tuyệt đối tăng
B. Vì ban đêm lạnh đột ngột nên sự ngưng tụ xảy ra mạnh hơn
C. Vì nước bay hơi nhiều nên độ ẩm tỉ đối tăng
D. Vì nước bay hơi nhiều nên độ ẩm cực đại tăng

34.19. Buổi sáng nhiệt độ là 23^0C và độ ẩm tỉ đối của không khí là 80%, buổi trưa nhiệt độ là 30^0C và độ ẩm là 60%. Không khí vào buổi nào chứa nhiều nước hơn?
A. Hai buổi bằng nhau; B. Buổi sáng nhiều hơn
C. Buổi trưa nhiều hơn; D. Không so sánh được

34.20. Nếu ở 25^0C không khí có độ ẩm 75% thì độ ẩm tuyệt đối của không khí và nhiệt độ để không khí này sẽ có sương mù có thể là:
A. $B = 17,25\ g/m^3$ và $t = 20^0C$;
B. $B = 17,25\ g/m^3$ và $t = 15^0C$

C. $B = 1{,}725\ g/m^3$ và $t = 20^0C$;
D. $B = 172{,}5\ g/m^3$ và $t = 10^0C$

34.21. Nhiệt độ của không khí trong phòng là 15^0C, độ ẩm tỉ đối là 70%. Thể tích của phòng là $100m^3$, lượng hơi nước trong phòng là

A. m = 0,9 kg
B. m = 9,0 kg
C. m = 0,09 kg
D. m = 8,5 kg

34.22. Nhiệt độ không khí trong phòng là 20^0C. Điểm sương là 12^0C. Tính độ ẩm tuyệt đối và tỉ đối của không khí và lượng hơi nước có trong phòng. Biết kích thước phòng: dài 6m, rộng 4m, cao 5m.

A. $a = 10{,}7.10^{-3}kg/m^3$, B = 62%, m = 1,3kg;
B. $a = 10{,}7.10^{-3}kg/m^3$, B = 6,2%, m = 1,3kg
C. $a = 1{,}07.10^{-3}kg/m^3$, B = 62%, m = 13kg
D. $a = 10{,}7.10^{-3}kg/m^3$, B = 62%, m = 0,13kg

34.23. Nhiệt độ của không khí buổi chiều là 15^0C. Độ ẩm tương đối là 64%. Ban đêm nhiệt độ có thể xuống đến 5^0C. Biết tại 15^0C độ ẩm cực đại là $A = 12{,}8.10^{-3}kg/m^3$. Có sương không? Nếu có sương thì có bao nhiêu hơi nước đã ngưng tụ trong $1m^3$ không khí là

A. Có sương và $m = 1{,}4.10^{-3}\ kg/m^3$.
B. Có sương và $m = 1{,}4.10^{-2}\ kg/m^3$.
C. Không có sương và $m = 1{,}4.10^{-3}\ kg/m^3$
D. Không có sương và $m = 1{,}4.10^{-2}\ kg/m^3$

34.24. Nhiệt độ ban ngày trong một phòng họp là 30^0C và độ ẩm tuyệt đối là $a = 20{,}6g/m^3$. Biết áp suất hơi nước bão hoà ở 30^0C là $p_0 = 31{,}8mmHg$. Độ ẩm tỷ đối B của không khí là

A. B = 68%
B. B = 86%.
C. B = 78%
D. B = 98%

34.25. Nhiệt độ ban ngày trong một phòng họp là 30^0C và độ ẩm tuyệt đối là $a = 20{,}6g/m^3$. Biết áp suất hơi nước bão hoà ở 30^0C là $p_0 = 31{,}8mmHg$. Giả sử phòng đó kín và có thể tích $20m^3$, muốn hơi nước trong phòng bão hoà thì cần cấp thêm một lượng nước là

A. m = 194 (g)
B. m = 914 (g).
C. m = 491(g)
D. m = 419 (g)

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương VII

Bài 31. Chất rắn. Biến dạng cơ của vật rắn

1. Chất rắn kết tinh và vô định hình

31.1. *Chọn đáp án* A

31.2. *Chọn đáp án* C

31.3. *Chọn đáp án* D

31.4. *Chọn đáp án* D

31.5. *Chọn đáp án* C

31.6. *Chọn đáp án* C

31.7. *Chọn đáp án* A

31.8. *Chọn đáp án* D

Vật rắn tinh thể là vật rắn có cấu trúc mạng tinh thể, có tính đẳng hướng hoặc dị hướng, có nhiệt độ nóng chảy xác định.

31.9. *Chọn đáp án* A

Chiếc cốc làm bằng thuỷ tinh mà thuỷ tinh thì không có cấu trúc tinh thể.

31.10. *Chọn đáp án* A

Vật rắn đơn tinh thể có tính dị hướng có nhiệt độ nóng chảy hay đông đặc xác định còn vật rắn vô định hình có tính đẳng hướng, không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

31.11. *Chọn đáp án* C

Phát biểu "mạng tinh thể của tất cả các chất đều có hình dạng giống nhau" là sai.

31.12. *Chọn đáp án* A

Vật rắn có tính đẳng hướng là vật rắn đa tinh thể và vật rắn vô định hình.

31.13. *Chọn đáp án* C

Kết luận "Vật vô định hình có tính dị hướng" là sai. Thực ra, vật *rắn* vô định hình có tính đẳng hướng.

31.14. *Chọn đáp án* A

Người ta chia vật rắn chia thành 2 loại: Vật rắn tinh thể và vật rắn vô định hình.

2. Biến dạng cơ của vật rắn

31.15. *Chọn đáp án* D

31.16. *Chọn đáp án* B

31.17. *Chọn đáp án* D

Dưới tác dụng của ngoại lực, sự thay đổi hình dạng và kích thước của vật rắn được gọi là biến dạng cơ.

31.18. *Chọn đáp án* B

Hệ số đàn hồi k (hay độ cứng) của thanh thép tỉ lệ thuận với tiết diện S và tỉ lệ nghịch với chiều dài ban đầu l_0.

31.19. *Chọn đáp án* B

Định luật Húc.

31.20. *Chọn đáp án* C

Biểu thức: $k = E\dfrac{S}{l_0}$.

31.21. *Chọn đáp án B*

Áp dụng định luật Húc: $F = k\Delta l$. Trong trường hợp của bài toán $F = P = mg$ (trọng lượng của vật treo vào đầu lò xo).

$$\text{Vậy } k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{mg}{\Delta l} = 130 \text{ (N/m)}.$$

31.22. *Chọn đáp án A*

Trọng lượng của vật nặng tác dụng vào dây các lực căng T làm cho dây dãn ra một đoạn Δl, ta có: $T = k\Delta l = ES\dfrac{\Delta l}{l}$. Mặt khác bằng phương pháp động lực ta rút ra: $T = \dfrac{mgl}{4h}$ và $\Delta l = \dfrac{2h^2}{l}$

Thay vào (1) và rút ra: $h^3 = \dfrac{mgl}{2\pi Ed^2} \Rightarrow h = 2{,}5$ (cm).

31.23. *Chọn đáp án* A

Bài 32. Sự nở vì nhiệt của vật rắn

32.1. *Chọn đáp án* D

32.2. *Chọn đáp án* A

Từ công thức sự nở khối: $V_1 = V_0(1 + \beta t_1)$ và $V_2 = V_0(1 + \beta t_2)$

$\Rightarrow \Delta V = V_0\beta\Delta t$ trong đó $V_0 = \dfrac{V_1}{1+\beta t_1} = \dfrac{\pi d^3}{6(1+\beta t_1)}$. Thay các giá trị này vào trên ta có được: $\Delta V = \dfrac{\pi d^3\alpha\Delta t}{2+6\alpha t_1} = 0{,}17.10^{-6}\ m^3$

32.3. *Chọn đáp án* A

Áp dụng công thức $l = l_0(l - \alpha t)$. Gọi t là nhiệt độ cần tìm. Độ dài của mỗi cạnh khi nung đến nhiệt độ là: $L = l_0(1 - \alpha t) \Rightarrow t = \dfrac{l.l_0}{l_0\alpha}$

Ta giả thiết tấm đồng tăng thêm 1,44 cm² ta được:

$\Delta S = (l - l_0)^2 = 1{,}44cm^2 \Rightarrow l - l_0 = 1{,}2$ cm (do tăng thêm nên $l > l_0$)

Thay vào (1): $t = \dfrac{l - l_0}{l_0\alpha} = \dfrac{1,2}{40.12.10^{-6}} = 2500^0$.

32.4. *Chọn đáp án* C

Biểu thức : $l = l_0(1 + \alpha t)$.

32.5. *Chọn đáp án* C

Biểu thức: $V = V_0(1 + \beta t)$.

32.6. *Chọn đáp án* C

Ta có $mg = k\Delta l \Rightarrow m = \dfrac{k.\Delta l}{g}$. Thay số ta được m = 1kg.

32.7. *Chọn đáp án* B

Ta có: $F_1 = k.\Delta l = E.S.\dfrac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow \dfrac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow E = \dfrac{F_1.l_0}{S.\Delta l}$

Thay số ta được $E = 8,95.10^{10}$ Pa.

32.8. *Chọn đáp án* C

Tiết diện của dây thép: $S = \pi\dfrac{d^2}{4} = 28,26.10^{-6}m^2$

Lực căng tác dụng lên một đơn vị diện tích của tiết diện của dây thép

$F = \dfrac{P}{S} = \dfrac{mg}{S} = \dfrac{100000}{28.26.10^{-6}} = 0,35.10^{10}$ N/m²

Hệ số an toàn: $n = \dfrac{3.10^{10}}{0,35.10^{10}} = 8,6$.

32.9. *Chọn đáp án* B

Ta có: $l_2 = l_1(1 + \alpha\Delta t) \Rightarrow \Delta l = l_2 - l_1 = l_1.\alpha.\Delta t$

Thay số ta được: $\Delta l = 3,6.10^{-3}$m.

32.10. *Chọn đáp án* D

Gọi l_1, l_2 lần lượt là chiều dài của thanh sắt và thanh kẽm ở 100°C:

$l_1 = l_0(1 + \alpha_1 t) \Rightarrow l_1 - l_0 = l_0\alpha_1 t$ (1)

$l_2 = l_0(1 + \alpha_2 t) \Rightarrow l_2 - l_0 = l_2 - l_0 = l_0\alpha_2 t$ (2)

lấy(2) trừ (1) theo vế ta có: $l_2 - l_0 = l_0\alpha_2 t - l_0\alpha_1 t = l_0 t(\alpha_2 - \alpha_1)$

Suy ra: $l_0 = \dfrac{l_2 - l_1}{(\alpha_2 - \alpha_1)}$ Thay số ta được: l_0 = 442mm.

32.11. *Chọn đáp án* A

Gọi l_{01} lần lượt là chiều dài của thanh thép và thanh đồng ở 0°C.

Gọi l_1, l_2 lần lượt là chiều dài của thanh và thanh đồng ở t°C.

Ta có: $l_1 = l_{01}(1 + \alpha_1 t) \Rightarrow l_1 - l_{01} = l_{01}\alpha_1 t$ (1)

$l_2 = l_{02}(1 + \alpha_2 t) \Rightarrow l_2 - l_{02} = l_0\alpha_2 t$ (2)

Lấy (1) trừ (2) ta có: $l_1 - l_2 = l_{01} - l_{02} + (l_{01}\alpha_1 - l_{02}\alpha_2)t$

Theo giả thiết: $l_1 - l_2 = l_{01} - l_{02} = 5$ cm

$$\Rightarrow (l_{01}\alpha_1 - l_{02}\alpha_2)t = 0 \Rightarrow \frac{l_{01}}{l_{02}} = \frac{\alpha_{02}}{\alpha_{01}} \Rightarrow \frac{l_{01}}{l_{02}} = \frac{17}{12}$$

Giải hệ phương trình: $\begin{cases} l_{01} - l_{02} = 5 \\ \dfrac{l_{01}}{l_{02}} = \dfrac{17}{12} \end{cases}$

Ta được: $l_{01} = 17$ cm và $l_{02} = 12$cm.

32.12 *Chọn đáp án* B

Khi nhiệt độ tăng thêm $\Delta t = 25^0C$ thì xà giãn dài thêm một đoạn

$$\Delta l = l - l_0 = l_0\alpha\Delta T$$

Vì hai đầu xà chôn chặt vào tường, nên xà chịu một lực nén (bằng chính lực do xà tác dụng vào tường) là $k = K\Delta l = ES\dfrac{\Delta l}{l_0} \Rightarrow F = 117{,}750N$.

32.13. *Chọn đáp án* B

Độ tăng của thể tích thuỷ ngân là $\Delta V_2 \approx \beta_2.V.\Delta t$

Độ tăng dung tích của bình chứa là $\Delta V_1 \approx 3\alpha_1.V.\Delta t$

Thể tích thuỷ ngân tràn ra: $\Delta V = \Delta V_2 - \Delta V_1 = (\beta_2 - 3\alpha_1).V.\Delta t$

Thay số ta được $\Delta V = 0{,}15cm^3$.

32.14. *Chọn đáp án* C

Khi đun nóng thanh thì chiều dài của nó tăng lên. Muốn giữ cho chiều dài của thanh không đổi thì phải làm cho thanh chịu biến dạng nén, độ nén phải bằng độ tăng chiều do sự đun nóng.

Thanh chịu biến dạng nén, theo định luật Húc ta có: $F = SE\dfrac{\Delta l}{l_0}$

Khi đun nóng chiều dài của thanh đồng thau tăng lên:

$\Delta l = l_2 - l_1 = l_0\alpha(t_2 - t_1) \Rightarrow F = SE\dfrac{l_0\alpha\Delta t}{l_0} = 441.10^3$ N

32.15. *Chọn đáp án* C

Gọi l_0 là độ dài ban đầu của thanh kẽm và sắt.

Ta có: $l_1 = l_0(1 + \alpha_1 t)$ và $l_2 = l_0(1 + \alpha_1 t)$ và $l_2 = (1 + \alpha_2 t)$

$$\Rightarrow l_1 - l_2 = l_0(\alpha_1 - \alpha_2)t \Rightarrow l_0 = \frac{l_1 - l_2}{(\alpha_1 - \alpha_2)t}$$

Thay số ta được $l_0 = 442.10^{-3}$m.

32.16. *Chọn đáp án* C

Gọi l_1, l_2 là các cạnh của lá đồng ở nhiệt độ t^0C độ dài các cạnh đồng là : $l_1 = l_{01}(1 + \alpha t)$ và $l_2 = l_{02}(1 + \alpha t)$. Diện tích của lá đồng ở nhiệt độ là:

$S_1 = l_1 l_2 = l_{01}.l_{02}(1 + \alpha t)^2 = S_0 = (1 + 2\alpha t + \alpha^2 t^2)$.

Vì α rất nhỏ nên ta có: $S_1 = S_0(1 + 2\alpha t_1)$.

Diện tích của lá đồng ở 600°C: $S_2 = S_0(1 + 2\alpha t_2) = \frac{S_1}{1+2\alpha t_1}(1 + 2\alpha t_2)$.

Diện tích tăng thêm: $\Delta S = S_2 - S_2 = 0{,}3058 - 0{,}30 = 0{,}0058 m^2$.

32.17. *Chọn đáp án* B

Gọi Δt là độ tăng nhiệt độ của khối đồng khi hấp thụ nhiệt lượng Q.

Ta có công thức: $Q = mc\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{m.c}$

$\Rightarrow \Delta V = V - V_0 = V_0.\beta.\Delta t$ với $\beta = 3\alpha$

Thay số ta được: $\Delta V = 3{,}06.10^{-5} m^3$.

32.18. *Chọn đáp án* D

Ta có $l_1 = \pi.d_1$; $l_2 = \pi.d_2 \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{d_2}{d_1}$ và $l_2 = l_1(1 + \alpha\Delta t)$

với $\Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = 1 + \alpha\Delta t$. Từ (1) và (2), suy ra $d_2 = d_1(1+\alpha\Delta t)$.

32.19. *Chọn đáp án* C

+ Từ biểu thức: $l_n(t) = l_n(0).(1 + \alpha_n.t)$ và $l_{tt}(t) = l_{tt}(0).(1 + \alpha_{tt}.t)$

$\Rightarrow l_n(t) - l_{tt}(t) = l_n(0).(1 + \alpha_n.t) - l_{tt}(0).(1 + \alpha_{tt}.t)$

$\Rightarrow l_n(t) - l_{tt}(t) = [l_n(0) - l_{tt}(0)] + (l_n(0)\alpha_n - l_{tt}(0)\alpha_{tt}).t$

+ Vì $l_n(t) - l_{tt}(t) = l_n(0) - l_{tt}(0) \Rightarrow (l_n(0)\alpha_n - l_{tt}(0)\alpha_{tt}) = 0$

$$\Rightarrow \frac{l_n(0)}{l_{tt}(0)} = \frac{\alpha_{tt}}{\alpha_n} = 1/3$$

32.20. *Chọn đáp án* B

+ Trường hợp bỏ qua sự dãn nở của can:

Thể tích của dầu ở 0°C: $V_0 = \frac{V_1}{1+\alpha t_1} = \frac{10}{1+0.001.20} \approx 9.804$ lít

Thể tích của dầu ở 40°C: $V_2 = V_0(1 + \alpha t_2) = 10.196$ lít

Vậy dầu đã trào ra ngoài: $\Delta V_a = V_2 - V_1 = 10{,}196 - 9{,}804 = 0{,}196$ lít

+ Trong trường hợp kể đến sự dãn nở của can

Thể tích của can ở 40°C là: $V_2 \approx V_1[1 + \alpha.\Delta t] = V_1[1 + 3\beta.\Delta t]$

$\Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = V_1 3\beta.\Delta t = 0{,}0144$ lít

Vậy lượng dầu trào ra khỏi can là: $\Delta V_h = 0{,}196 - 0{,}0144 = 0{,}1816$ lít

Lưu ý: có thể dùng công thức gần đúng để giải bài tập này với sai số không đáng kể:

$V_2 = V_1[1 + \alpha(t_2 - t_1)] \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = V_1 \alpha \Delta t = 0{,}2$ lít

32.21. *Chọn đáp án* B

+ Chu vi của lỗ tròn khi miếng kim loại ở 20^0C là:

$$l_{20} = l_0(1 + 20\alpha); \text{ (với } l_{20} = \pi d_{20} \text{ và } l_0 = \pi d_0)$$

$$\Rightarrow \pi d_{20} = \pi d_0(1 + 20\alpha) \Rightarrow d_{20} = d_0(1 + 20\alpha)$$

+ Chu vi của lỗ tròn khi miếng kim loại ở 50^0C là:

$$l_{50} = l_0(1 + 50\alpha) \text{ (với } l_{50} = \pi d_{50} \text{ và } l_0 = \pi d_0)$$

$$\Rightarrow \pi d_{50} = \pi d_0(1 + 50\alpha) \Rightarrow d_{50} = d_0(1 + 50\alpha)$$

+ Lập tỷ số: $\dfrac{d_{50}}{d_{20}} = \dfrac{1+50\alpha}{1+20\alpha}$

Vì $50\alpha = 50.1,2.10^{-5}K^{-1} = 6.10^{-4} << 1$

nên ta có thể viết lại : $\dfrac{d_{50}}{d_{20}} = 1 + 50\alpha - 20\alpha = 1 + 30\alpha$

$$\Rightarrow d_{50} = d_{20}(1 + 30\alpha) = 20,0072 \text{ (cm)}$$

32.22. *Chọn đáp án* A

32.23. *Chọn đáp án* B

Bài 33. Chất lỏng. Các tính chất và hiện tượng của chất lỏng

33.1. *Chọn đáp án* B

33.2. *Chọn đáp án* D

33.3. *Chọn đáp án* B

33.4. *Chọn đáp án* B

33.5. *Chọn đáp án* A

Vì thiếc nóng chảy thành thể lỏng không làm dính ướt được nhôm nên không dùng que hàn thiếc để hàn nhôm được.

33.6. *Chọn đáp án B*

Do hiện tượng mao dẫn nên xăng có thể theo nút giẻ để ra ngoài làm mất xăng.

33.7. *Chọn đáp án* A

Khi chất lỏng dâng lên trong ống nén không khí trong ống tuân theo quá trình đẳng nhiệt $\Rightarrow p_1 = \dfrac{p_0 l}{l - h}$ (trong đó l chiều dài ống và h độ dâng cột chất lỏng). Dưới tác dụng của lực căng mặt ngoài, mặt thoáng chất lỏng chịu một áp suất hướng lên trên: $p = F/S = \dfrac{2\sigma}{r}$. Xét tại điểm A ngang với mặt chất lỏng bên ngoài ta có:

$$p_0 = p_1 + \rho gh - p \Rightarrow p = \frac{p_0 l}{l - h} - p_0 + \rho gh = \frac{p_0 h}{l - h} + \rho gh = \frac{2\sigma}{r}$$

$$\Rightarrow \quad l = \frac{p_0 rh}{2\sigma - \rho ghr} + h = 556\ (cm)$$

33.8. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Mọi chất lỏng được cấu tạo từ một loại phân tử" là sai.

33.9. *Chọn đáp án* C

Trường hợp nước chảy từ trong vòi ra ngoài, không liên quan đến hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng.

33.10. *Chọn đáp án* B

Chiều lực căng của bề mặt chất lỏng phải có tác dụng làm giảm diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

33.11. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Hệ số căng bề mặt σ không phụ thuộc vào nhiệt độ của chất lỏng" là sai.

33.12. *Chọn đáp án* D

Các biểu hiện A, B , C đều đúng.

33.13. *Chọn đáp án* A

Hiện tượng vật rắn dính ướt chất lỏng được ứng dụng để làm giàu quặng (loại bẩn quặng) theo phương pháp "tuyển nổi".

33.14. *Chọn đáp án* A

Chỉ có phát biểu: "hiện tượng mao dẫn là hiện tượng chất lỏng trong những ống có tiết diện nhỏ được dâng lên lên hay hạ xuống so với mực chất lỏng bên ngoài ống" là đúng.

33.15. *Chọn đáp án* C

Ống được dùng làm ống mao dẫn phải thỏa mãn điều kiện: tiết diện nhỏ, hở cả hai đầu.

33.16. *Chọn đáp án* B

Công thức xác định độ dâng của cột chất lỏng: $h = \frac{4\sigma}{\rho gd}$.

33.17. *Chọn đáp án* D

Cả ba biểu hiện: Giấy thấm hút mực; mực ngấm theo rãnh ngòi bút; bấc đèn hút dầu đều là những biểu hiện của hiện tượng mao dẫn.

33.18. *Chọn đáp án* A

Chu vi vòng dây: $l = \pi.d = 3{,}14.8 = 0{,}25$m. Hệ số căng bề mặt của đầu dây là: $\sigma = \frac{F}{2l}$. Thay số ta được: $\sigma = 18{,}4.10^{-3}$N/m.

33.19a. *Chọn đáp án* B

Vì màng xà phòng có hai mặt nên lực căng tác dụng lên thanh CD hướng lên trên và có một độ lớn bằng $F = 2\sigma l$.

Trọng lượng của thanh CD: $P = mg = \rho Vg = \rho\frac{\pi d^2}{4}.l.g$

Để cho thanh CD cân bằng thì: F = P hay $2\sigma.l = \rho.\frac{\pi d^2}{4}.l.g$

Ta rút ra $d = \sqrt{\frac{8\sigma}{\pi\rho g}}$ Thay số $\Rightarrow d = 1,05.10^{-3}$m.

33.19b. *Chọn đáp án* C

Công thực hiện khi thanh dịch chuyển một đoạn h là:

$A = F.h = 2\sigma.l = 2.0,04.10^{2} = 9,6.10^{-5}$J.

33.20a. *Chọn đáp án* D

Lực căng bề mặt tác dụng lên quả cầu là: $f = \sigma.F$ đạt cực đại khi $l = 2\pi.r$ (chu vi vòng tròn lớn nhất). $F_{max} = 2\pi r.\sigma = 4,6.10^{-4}$ N

33.20b. *Chọn đáp án* A

Quả cầu không bị chìm khi trọng lượng P = mg của nó nhỏ hơn lực căng lực đại : $mg \leq F_{max} \Rightarrow m \leq 4,6.10^{-5}$ kg.

33.21. *Chọn đáp án* B

Độ hạ mực thuỷ ngân: $h = \frac{2\sigma}{\rho gr}$. Thay số ta được: $h = 3,5.10^{-2}$m.

33.22. *Chọn đáp án* B

Ta có: $h_1 = \frac{2\sigma_1}{\rho_1 gd}$ và $h_2 = \frac{2\sigma_2}{\rho_2 gd} \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2}\frac{\rho_2}{\rho_1} \Rightarrow \sigma_2 = \frac{h_2\rho_2}{h_1\rho_1}\sigma_1$

Thay số ta được: $\sigma_2 = 0,0233$N/m.

33.23. *Chọn đáp án* D

ống nhỏ giọt có độ chính xác đến 0,01 có nghĩa là một giọt nước nhỏ ra từ ống có khối lượng 0,01g. Muốn vậy thì lực căng bề mặt phải bằng trọng lượng của ống từ giọt nước.

Ta có: $F = P \Rightarrow \sigma l = mg \Rightarrow \sigma = \frac{mg}{l}$.

Thay số ta được kết quả $\sigma = 0,0796$N/m.

33.24. *Chọn đáp án* D

Sức căng bề mặt của nước tại đầu ống:

$F = \sigma l = 7,3.10^{-2}.\pi.4.10^{-4} = 91,6.10^{-6}$ N

Trọng lượng mg của giọt nước bằng lực căng của bề mặt :

Ta có: $mg = F \Leftrightarrow mg = 91,6.10^{-6} \Rightarrow m = 9,16.10^{-6}$kg. $= 9,16.10^{-3}$g.

Chú ý: 10cm³ nước bằng 10g $\Rightarrow n = \frac{10}{9,16.10^{-4}} = 1092$ giọt

Vậy thời gian nước chảy hết ra ngoài là 1092 giây.

33.25. *Chọn đáp án* B

ở đây cột nước trong ống chịu tác dụng lực căng bề mặt của hai mặt: mặt trên và mặt dưới. Hai lực căng này cùng hướng lên trên và có cùng độ lớn. $f = \sigma l \Rightarrow$ lực căng bề mặt tổng cộng: $F = 2f = 2\sigma l$. Trọng lượng cột nước trong ống: $P = mg = V\rho g = \pi\frac{d^2}{4}.h\rho g$

Điều kiện cân bằng của cột rượu: P = F $\Rightarrow \pi\frac{d^2}{4}h\rho g = 2.\sigma.l \Rightarrow h = \frac{8\sigma}{\rho g d}$

Thay số ta được: h = 13,8mm.

33.26. *Chọn đáp án* A

Gọi M là khối lượng của 100 giọt nước, ta có:

$$P = mg = \frac{Mg}{100} \Rightarrow \sigma = \frac{Mg}{100\pi d} \Rightarrow \sigma = \frac{7,02.10^{-3}.9,8}{100.3,14.3.10^{-3}} \approx 7,3.10^{-2} \text{ (N/m)}$$

33.27. *Chọn đáp án* A

Khi nâng vật từ trong lòng nước ra, tại vị trí mặt thoáng của nước, vòng chịu 3 lực tác dụng cùng phương cùng chiều (hướng đi xuống theo chiều của trọng lực):

+ Trọng lượng của vòng: $P = h\pi(r_2^2 - r_1^2).\rho = 41,664\pi.10^{-2}$ (N)

+ Lực căng mặt ngoài tác dụng lên mặt trong của vòng:

$$F_1 = \sigma l_1 = \sigma(2\pi r_1) = 0,438\pi.10^{-2} \text{ (N)}$$

+ Lực căng mặt ngoài tác dụng lên mặt ngoài của vòng:

$$F_2 = \sigma l_2 = \sigma(2\pi r_2) = 0,4672\pi.10^{-2} \text{ (N)}$$

Phải tác dụng một lực nâng tối thiểu bằng tổng 3 lực trên khi đó mới có thể đưa được vòng ra khỏi nước $\Rightarrow F = P + F_1 + F_2 = 113,67.10^{-2}$ (N)

33.28. *Chọn đáp án* A

+ Lực căng mặt ngoài lớn nhất là:

Vì: $F = \sigma l = \sigma.2\pi r \Rightarrow F = \sigma 2\pi R = 73.10^{-3}.\ 2\pi.\ 0,2.10^{-3}$

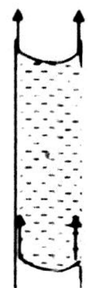
$$\Rightarrow F_{max} = 91,688.10^{-6} \text{ (N)}$$

+ Để quả cầu không bị chìm thì trọng lượng của vật là:

$$P \le F_{max} = 91,688.10^{-6} \text{ (N)}$$

33.29. *Chọn đáp án* B

Vì ống hở cả hai đầu nên tạo ra hai mặt thoáng chất lỏng ở hai đầu có các mặt khum với các lực căng mặt ngoài cùng hướng từ dưới lên (hình 33.29): $F = 2\sigma l = 4.\sigma.\pi.r$.



Hình 33.29

Để cho cột chất lỏng không bị chảy ra ngoài thì hợp lực này phải cân bằng với trọng lực của khối chất lỏng trong ống:

$F = 4.\sigma.\pi.r = P = mg = Vd = h.\pi.r^2.d$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{h.r.d}{4} = 7,3.10^{-2} \text{ (N/m)}$$

33.30. *Chọn đáp án* C
33.31. *Chọn đáp án* A
33.32. *Chọn đáp án* A
33.33. *Chọn đáp án* A
33.34. *Chọn đáp án* C
33.35. *Chọn đáp án* B

m = (a' – a).V = (B' – B) = A.V= 103,5 g

33.36. *Chọn đáp án* A

$$V_2 = \frac{p_1V_1}{p_2} \approx 269 cm^3$$

Bài 34. Sự chuyển thể. Sự nóng chảy và đông đặc. Sự hoá hơi và sự ngưng tụ

34.1. *Chọn đáp án* D
34.2. *Chọn đáp án* C
34.3. *Chọn đáp án* C
34.4. *Chọn đáp án* B

Phát biểu: "Với một chất rắn, nhiệt độ đông đặc luôn nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy" là sai.

34.5. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Các chất có khối lượng bằng nhau thì có nhiệt độ chảy như nhau" là sai.

34.6. *Chọn đáp án* B

Đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng là Jun trên kg (J/kg).

34.7. *Chọn đáp án* D

Cả A, B, C đều đúng

34.8. *Chọn đáp án* A

Tốc độ bay hơi của chất lỏng không phụ thuộc vào thể tích của chất lỏng.

34.9. *Chọn đáp án* C

Phát biểu: "Với cùng một chất lỏng, áp suất bão hoà phụ thuộc vào nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi bão hoà giảm" là sai. Thực ra, khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi bão hoà cũng tăng

34.10. *Chọn đáp án* C

Đơn vị của nhiệt hoá hơi là J/kg là sai vì đây là đơn vị của nhiệt hoá hơi riêng còn đơn vị của nhiệt hoá hơi là J.

34.11. *Chọn đáp án* B

Khi có cân bằng nhiệt, cục thép hạ nhiệt độ xuống còn 100^0, nước sôi ở 100^0C và có 0,042 kg nước bị hoá hơi.

34.12. *Chọn đáp án* B

Độ ẩm cực đại ở 23^0C là A = 20,4g/m^3, do đó độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 23^0C là $a = f_1.A = 16,32g/m^3$

Độ ẩm cực đại ở 30^0C là 29g/m^3, do đó độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 23^0C là: $a = f_2.A = 17,4g/m^3$.

Vậy không khí vào buổi trưa nhiều hơi nước hơn.

34.13. *Chọn đáp án* D

Độ ẩm cực đại ở 25^0C là A = 23g/m^3.

Độ ẩm tuyệt đối của không khí trong phòng là a = f.A = 13,8g/m^3

Thể tích phòng: $V = 4 \times 10 \times 3 = 120$ m^3.

Lượng hơi nước trong phòng: $m = 13,8 \times 120 = 1056$g.

34.14. *Chọn đáp án* A

Coi hơi nước bão hoà là khí lí tưởng ta có: $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$

Thay số ta được: $p_2 = \frac{T_2}{T_1}p_1 = \frac{310}{300} = 27,9$mmHg.

34.15. *Chọn đáp án B*

Thể tích hai bình bằng nhau sẽ chứa lượng mol như nhau. Phân tử lượng trung bình của không khí là 29 lớn hơn phân tử lượng trung bình của hỗn hợp không khí và hơi nước là 18 do đó bình có không khí ẩm nhẹ hơn.

34.16. *Chọn đáp án C*

Độ ẩm tuyệt đối không phụ thuộc vào nhiệt độ còn độ ẩm tỉ đối tỷ lệ nghịch với nhiệt độ.

34.17. *Chọn đáp án A*

Vì trong phòng có nhiều người nên không khí chứa nhiều hơi nước hơn vì vậy độ ẩm tăng, gần kính nhiệt độ thấp nên có hiện tượng ngưng tụ tạo thành các gọt nước nhỏ li ti giống như đổ mồ hôi.

34.18. *Chọn đáp án A*

Vì trong ngày nóng, nước bay hơi nhiều hơn nên độ ẩm tuyệt đối tăng.

34.19. *Chọn đáp án C*

Từ bảng đặc tính hơi nước bão hoà ta tính được độ ẩm tuyệt đối của buổi sáng và trưa: $a_s = B_sA_s = 16,6$ g/m^3

$a_{tr} = B_{tr}A_{tr} = 18,2$ g/m^3 $\Rightarrow a_s < a_{tr}$

34.20. *Chọn đáp án A*

Từ công thức B = a/A và bảng đặc tính hơi nước bão hoà ta suy ra:

A = 23 g/m^3 $\Rightarrow$ a = B.A = 17,25 g/m^3

Theo bảng đặc tính thì ở 20^0C độ ẩm cực đại của không khí là 17,3 g/m^3 nên điểm sương của không khí xấp xỉ ở 20^0C.

34.21. *Chọn đáp án A*

Từ biểu thức: $a = B.A$: theo bảng đặc tính hơi nước bão hoà thì ở 15^0C có độ ẩm cực đại $A = 12,8.10^{-3}\ kg/m^3$. Vậy lượng hơi nước có trong phòng sẽ là: $m = aV = A.B.V = 0,9\ kg$

34.22. *Chọn đáp án A*

* Độ ẩm tuyệt đối ở nhiệt độ 20^0C bằng độ ẩm cực đại ở điểm sương 12^0C. Theo bảng đặc tính hơi nước bão hoà ta có: $a = 10,7.10^{-3}kg/m^3$.

* Độ ẩm cực đại ở 20^0C là $A = 17,3.10^{-3}kg/m^3 \Rightarrow B = a/A = 0,62 = 62\%$.

* Lượng hơi nước có trong phòng: $m = a.V = 1,3\ kg$.

34.23. *Chọn đáp án* A

Từ công thức tính độ ẩm tương đối: $B = \frac{a}{A} \Rightarrow a = B.A$

Theo bài ra ta có: $A = 12,8.10^{-3}kg/m^3 \Rightarrow a = 0,64.12,8.10^{-3} = 8,2\ .10^{-3}\ kg/m^3$. Từ bảng đặc tính hơi nước bão hoà ta thấy: để làm bão hoà không khí ở nhiệt độ 5^0C cần có $6,8.10^{-3}kg$ hơi nước trong một mét khối không khí. So sánh với kết quả trên ta thấy về đêm có sương. Lượng hơi nước trong $1m^3$ không khí đã ngưng tụ là: $m = 8,2\ .10^{-3} - 6,8.10^{-3} = 1,4.10^{-3}\ kg$

34.24. *Chọn đáp án* A

Độ ẩm cực đại A của không khí ở 30^0C là:

$$A = D_{bd} = \frac{m}{V} = \frac{P\mu}{RT} = \frac{31,8 \times 1,3333.10^2 \times 18}{8,31 \times 303} \approx 30,3\ (g/m^3)$$

Độ ẩm tỷ đối của không khí là: $B = \frac{a}{A} = \frac{20,6}{30,3} = 0,68 = 68\%$

34.25. *Chọn đáp án* A

Độ ẩm cực đại A của không khí ở 30^0C là:

$$A = D_{bd} = \frac{m}{V} = \frac{P\mu}{RT} = \frac{31,8 \times 1,3333.10^2 \times 18}{8,31 \times 303} \approx 30,3\ (g/m^3)$$

Lượng hơi nước cần cấp thêm để không khí trong phòng bão hoà:

Mỗi m^3 không khí cần cung cấp thêm lượng hơi nước để trở thành bão hoà tại nhiệt độ 30^0C là: $m_1 = 30,3 - 20,6 = 9,7g$

Khối lượng tổng cộng cần thiết để cung cấp thêm cho không khí trong phòng trở thành bão hoà là: $m = V.\ m_1 = 9,7 \times 20 = 194\ (g)$.

Chương VIII
CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

Nội dung của chương trình bày các nghiên cứu tổng quát về nhiệt động lực học, bao gồm: Nội năng của hệ động lực và các cách biến đổi nội năng; Nguyên lí I nhiệt động lực học và sự vận dụng nội dung của nguyên lí vào các quá trình của khí lí tưởng và một số hiện tượng nhiệt; Nguyên tắc hoạt động và cấu tạo của các động cơ nhiệt và máy lạnh; Nguyên lí II nhiệt động lực học cách phát biểu và ý nghĩa của nguyên lí này.

§35. NGUYÊN LÍ I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC. ÁP DỤNG CHO KHÍ LÍ TƯỞNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Các bài tập trong phần này chủ yếu có các dạng:

+ Bài tập chỉ có sự trao đổi nhiệt (thí dụ các bài tập về nhiệt lượng kế) thường loại này chỉ dùng công thức tính nhiệt lượng:

$$Q = mc\Delta t = mc(t_2 - t_1)$$

và phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q_2 = 0$ để xác định các đại lượng trên cơ sở các điều kiện ban đầu đã biết.

+ Bài tập có sự thực hiện công (dãn đẳng áp chẳng hạn) thường phải dùng công thức: $A = p(V_2 - V_1) = p\Delta V$ để giải hoặc có thể dùng biểu thức của nguyên lí thứ nhất: $\Delta U = A + Q$ tuỳ thuộc vào điều kiện của bài toán. Với loại bài tập này ta có thể biến đổi dạng của công thức:

- Nếu bài toán cho p thì ta áp dụng biểu thức $A = p(V_2 - V_1)$

- Nếu bài toán không cho V_2 áp dụng biểu thức: $A = \dfrac{pV_1}{T_1}(T_2 - T_1)$

+ Bài tập có cả sự trao đổi nhiệt và sự thực hiện công và còn có cả sự chuyển hoá giữa các dạng năng lượng. Đây là dạng bài tập tổng hợp, cần phân đoạn các quá trình với các hiện tượng vật lí xảy ra để áp dụng các công thức cho hợp lí.

2. Các kiến thức cần nắm để giải toán

+ *Nội năng:* Tổng động năng chuyển động ($W_đ$) và thế năng tương tác (W_t) của các phân tử cấu tạo nên vật là nội năng của vật

- Ký hiệu nội năng là U và đơn vị là jun (J)

- Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích vật đó.

+ *Hai cách làm biến đổi nội năng:* Thực hiện công và Truyền **nhiệt**: Quá trình thực hiện công và truyền nhiệt đều là những hình thức truyền **năng** lượng từ vật này qua vật khác. Phần năng lượng được truyền đi ở **mỗi hình** thức trên được gọi một cách tương ứng là công (A) và nhiệt lượng (Q).

- Công là đại lượng đặc trưng cho phần năng lượng được truyền **từ vật** này sang vật khác trong quá trình thực hiện công.

Biểu thức: $A = F.s$ (J)

- Nhiệt lượng là đại lượng đặc trưng cho phần năng lượng mà vật **nhận** được hay mất đi trong quá trình truyền nhiệt: $Q = mc\Delta t$

c: Nhiệt dung riêng của chất cấu tạo nên vật (J/kg.K)

m: Khối lượng của vật (kg)

$\Delta t = (t_2 - t_1)$ (t_1 nhiệt độ ban đầu, t_2 nhiệt độ sau)

Q: nhiệt lượng vật thu vào hoặc toả ra (J)

- Phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q_2 = 0$

$Q > 0$: nhiệt lượng thu vào

$Q < 0$: nhiệt lượng toả ra

- Năng suất toả nhiệt: $Q = mq$

(q: năng suất toả nhiệt của nhiên liệu (J/kg))

+ *Nguyên lí thứ nhất nhiệt động lực học* là định luật bảo **toàn và** chuyển hoá năng lượng đối với các hiện tượng nhiệt:

- Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt **lượng** mà vật nhận được: $\Delta U = A + Q$

Quy ước về dấu:

$\Delta U > 0$: Nội năng vật tăng

$\Delta U < 0$: Nội năng vật giảm

$Q > 0$: Vật nhận nhiệt lượng từ các vật khác

$Q < 0$: Vật truyền nhiệt lượng cho các vật khác

$A > 0$: Vật nhận công từ các vật khác

$A < 0$: Vật thực hiện công lên các vật khác

+ *Áp dụng nguyên lí I nhiệt động lực cho khí lí tưởng*

- Nội năng của khí lí tưởng chỉ bao gồm tổng động năng của **chuyển** động hỗn loạn của các phân tử có trong khí đó.

- Biểu thức tính công của khí lí tưởng (công khi chất khí dãn nở)

$$A = p(V_2 - V_1) = p\Delta V \quad \text{(với } p = \text{const)}$$

- Biểu thức của NLTN trong các quá trình biến đổi trạng thái

* Quá trình đẳng tích: $\Delta V = 0 \Rightarrow A = 0 \Rightarrow \Delta U = Q$

* Quá trình đẳng áp: $A = p\Delta V \Rightarrow \Delta U = A + Q$

* Quá trình đẳng nhiệt: $T = \text{const} \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow A + Q = 0$

* Quá trình biến đổi theo một chu trình kín: $\Delta U = 0 \Rightarrow A = Q$

* Chu trình: trạng thái cuối bằng trạng thái đầu:
$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = A$ (chu trình theo chiều kim đồng hồ $A > 0$)

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

35.1. Nội năng của một hệ phụ thuộc vào

A. nhiệt độ của hệ đó
B. áp suất trong lòng của hệ đó
C. khối lượng của hệ đó
D. trạng thái của hệ

35.2. Nội năng của một hệ

A. là động năng chuyển động các phân tử cấu tạo nên hệ
B. là năng lượng bên trong của hệ gồm động năng chuyển động nhiệt của các phân tử và thế năng tương tác giữa chúng.
C. là năng lượng bên trong của hệ đó là thế năng tương tác giữa các phân tử cấu tạo nên hệ.
D. là năng lượng hệ có được nhờ nhận công từ ngoại lực tác dụng lên hệ trước đó.

35.3. Nội năng của một hệ là một hàm của

A. áp suất p của hệ: $U = f(p)$
B. của thể tích V của hệ: $U = f(V)$
C. nhiệt độ T của hệ: $U = f(T)$
D. nhiệt độ T và thể tích V của hệ: $U = f(T,V)$

35.4. Để làm biến đổi nội năng của một hệ ta có thể

A. lấy bớt nội năng của hệ đó bằng thực hiện công
B. truyền thêm nội năng cho hệ bằng cách truyền nhiệt
C. thực hiện công hoặc truyền nhiệt lượng
D. không có đáp án đúng

35.5. Khi nói về nội năng, điều nào sau đây là *sai*?

A. Nội năng của một vật là dạng năng lượng bao gồm động năng của chuyển động hỗn độn của các phân tử cấu tạo nên vật và thế năng tương tác giữa chúng.
B. Đơn vị của nội năng là Jun (J)
C. Có thể đo nội năng bằng nhiệt kế
D. Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

35.6. Khi nói về cách làm thay đổi một nội năng của một vật, phát biểu nào sau đây là *đúng*?

A. Nội năng của một vật có thể biến đổi bằng hai cách: thực hiện công và sự truyền nhiệt.

B. Quá trình làm thay đổi nội năng có liên quan đến sự chuyển dời của vật khác tác dụng lên vật đang xét gọi là sự thực hiện công.

C. Quá trình làm thay đổi nội năng *không* bằng cách thực hiện công gọi là sự truyền nhiệt.

D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

35.7. Điều nào sau đây *sai* khi nói về nhiệt lượng?

A. Số đo biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt gọi là nhiệt lượng.

B. Nhiệt lượng kế dùng để đo nhiệt độ.

C. Đơn vị của nhiệt lượng là Jun(J)

D. Phần năng lượng mà vật nhận được hay mất đi trong sự truyền nhiệt gọi là nhiệt lượng.

35.8. Gọi Q là nhiệt lượng mà vật thu vào hay toả ra(J); m là khối lượng vật (kg); c là nhiệt dung riêng của chất làm vật (J/kg.K); Δt là độ biến thiên nhiệt độ (^{0}C hoặc K). Khi nhiệt độ của vật thay đổi, nhiệt lượng mà vật nhận được (hay mất đi) được tính bởi biểu thức nào sau đây:

A. $Q = mc\Delta t$ B. $Q = mc^2\Delta t$

C. $Q = \frac{m}{c}\Delta t$ D. $Q = m^2c\Delta t$

35.9. Nguyên lí I của nhiệt động lực học là sự vận dụng định luật bảo toàn nào sau đây vào các hiện tượng nhiệt?

A. Định luật bảo toàn khối lượng

B. Định luật bảo toàn động lượng

C. Định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng.

D. Định luật bảo toàn cơ năng.

35.10. Phát biểu nào sau đây đúng với nguyên lí I của nhiệt động lực học?

A. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng các công mà vật nhận được từ các vật khác.

B. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng nhiệt lượng mà vật nhận được từ các vật khác.

C. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng hiệu của công và nhiệt lượng mà vật nhận được từ các vật khác.

D. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được từ các vật khác.

35.11. Nhiệt lượng mà khí nhận được chỉ dùng để làm tăng nội năng của nó trong

A. quá trình đẳng tích | B. quá trình đẳng nhiệt
C. quá trình đẳng áp | D. một chu trình

35.12. Khi áp dụng nguyên lí I cho quá trình đẳng áp, kết luận nào sau đây là đúng?

A. Toàn bộ nhiệt lượng khí nhận được để làm tăng nội năng của nó

B. Toàn bộ nhiệt lượng khí nhận được dùng để làm tăng nội năng của khí, phần còn lại biến thành công.

C. Toàn bộ nhiệt lượng mà nhận được dùng để biến thành công.

D. Một phần nhiệt lượng mà khí nhận được dùng để biến đổi nội năng của khí, phần còn lại biến thành công.

35.13. Phát biểu nào sau đây là đúng khi áp dụng nguyên lí I cho quá đẳng nhiệt?

A. Toàn bộ lượng khí nhận được chuyển thành công mà khí sinh ra.

B. Toàn bộ nhiệt lượng mà khí nhận được khi chuyển hết thành công và một phần làm tăng nội năng của khí.

C. Một phần nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển thành công và một phần làm tăng nội năng của khí.

D. Một phần nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển thành công và một phần làm biến đổi nội năng của khí.

35.14. Khi nhận xét về nội năng và động năng của các phân tử cấu tạo nên vật có các nhận xét: (a) Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và (b) Khi nhiệt độ thay đổi thì động năng của các phân tử cấu tạo nên vật cũng thay đổi theo. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A. (a) đúng, (b) đúng. | B.(a) sai, (b) sai
C. (a) đúng, (b) sai; | D. (a) sai, (b) đúng.

35.15. Khi nhận xét về mối liên hệ giữa nội năng và nhiệt lượng có: (a) Nội năng là hàm nhiệt độ và thể tích, có thể viết U = f(t,V) và (b) Giữa công và nhiệt có sự tương dương. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A. (a) sai, (b) sai. | B. (a) đúng, (b) đúng
C. (a) đúng, (b) sai; | D. (a) sai, (b) đúng.

35.16. Khi nhận xét về mối liên hệ giữa nội năng, công và nhiệt lượng có: (a) Nội năng có thể bị biến đổi do thực hiện công và (b) Giữa công và nhiệt lượng có sự tương dương. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A. (a) sai, (b) sai. | B. (a) đúng, (b) đúng
C. (a) đúng,(b) sai; | D. (a) sai, (b) đúng.

35.17 Khi nhận xét về mối liên hệ giữa nội năng, công, sự truyền nhiệt và nhiệt lượng có: (a) Có hai cách làm biến đổi nội năng, đó là sự thực hiện công và sự truyền nhiệt và (b) Nội năng có cùng đơn vị với công và nhiệt lượng. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A.(a) đúng,(b) đúng. B.(a) sai, (b) sai

C. (a) đúng,(b) sai; D. (a) sai,(b) đúng.

35.18 Khi nhận xét về mối liên hệ giữa nội năng và áp suất có: (a) Nội năng của một vật là tổng động năng chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật và thế năng tương tác giữa các phân tử đó và (b) Nội năng (U) là một hàm áp suất: $U = f(p)$. Chọn câu trả lời đúng

A.(a) đúng, (b) đúng. B. (a) sai, (b) sai

C. (a) đúng, (b) sai; D.(a) sai, (b) đúng.

35.19 Khi nhận xét về khí lí tưởng có: (a) Với khí lí tưởng, nội năng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và (b) Các phân tử của các khí lí tưởng chỉ tương tác đáng kể khi chúng va chạm vào nhau. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A.(a) đúng, (b) sai; B. (a) sai, (b) sai

C.(a) đúng, (b) đúng; D. (a) sai, (b) đúng.

35.20 Có thể nhận xét về các quá trình biến đổi nội năng: (a) Trong quá trình thực hiện công, có sự chuyển hoá từ một dạng năng lượng nào đó sang nội năng và (b) nội năng cũng là một dạng năng lượng nên có thể biến đổi từ dạng này qua dạng khác. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A. (a) sai, (b) sai. B. (a) đúng, (b) đúng

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

35.21 Nhận xét về nội dung của nguyên lí I nhiệt động lực học: (a) Nguyên lí của nhiệt động lực học là sự vận dụng tính bảo toàn và chuyển hoá năng lượng, đó chính là sự chuyển hoá năng lượng và (b) Nội dung nguyên lí I cho biết mối liên hệ giữa độ biến thiên nội năng, công và nhiệt lượng, đó chính là sự chuyển hoá năng lượng. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A.(a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

35.22. Các nhận xét về nội dung nguyên lí I nhiệt động lực học và định nghĩa về chu trình: (a) Nguyên lí I của nhiệt động lực học không có thể áp dụng cho một chu trình khép kín và (b) Chu trình là một quá trình khép kín, trong đó trạng thái cuối cùng trùng với trạng thái đầu. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A. (a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai
C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai,(b) đúng.

35.23. Nguyên lí I nhiệt động lực học được áp dụng cho quá trình đẳng nhiệt: (a) Trong quá trình đẳng nhiệt, biểu thức nguyên lí I được viết là Q = A và (b) Trong quá trình đẳng nhiệt, toàn bộ nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển hết thành công mà khí sinh ra. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A.(a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai
C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

35.24. Nguyên lí I nhiệt động lực học được áp dụng cho quá trình đẳng áp: (a) Trong quá trình đẳng áp, nhiệt lượng được dùng vào việc tăng nội năng của hệ và (b) Quá trình đẳng áp là quá trình trong đó áp suất của hệ không đổi. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau

A. (a) sai, (b) sai. B. (a) đúng, (b) đúng
C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

35.25. Nguyên lí I nhiệt động lực học được áp dụng cho quá trình đẳng tích: (a) Trong quá trình đẳng tích, biểu thức nguyên lí I nhiệt động lực học được viết là $Q = \Delta U$ và (b) quá trình đẳng tích độ biến thiên thể tích $\Delta V = 0$. Chọn câu trả lời đúng trong các câu sau:

A.(a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai
C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

35.26. Người ta dãn đẳng áp 6,5g khí hyđrô ở 27^0C đến khi thể tích tăng gấp đôi. Công mà khí đã thực hiện là

A. $A = 5,6.10^3$ J B. $A = 7,3.10^3$ J
C. $A = 8,1.10^3$ J D. $A = 9,2.10^3$ J

35.27. Trong một xylanh, dưới một pittông nặng có khí CO_2 với khối lượng m = 200g. Khí được nung nóng từ nhiệt độ $t_1 = 20^0C$ đến $t_2 = 108^0C$. Khí thực hiện một công là:

A. A = 3324 kJ B. A = 324 J
C. A = 3324 J D. A = 3320 J

35.28. Nhúng vào 2kg nước ở 15^0C một quả cân nặng 500g ở 100^0C. Bỏ qua sự toả nhiệt ra môi trường, biết nhiệt dung riêng quả cân là 0,369J/kg độ. Nhiệt độ của nước sau khi có cân bằng nhiệt là

A. $t = 16,8^0C$ B. t = 18K

C. $t = 18,6^0C$ D. t = 16,8K

35.29. Trong một xylanh để thẳng đứng có diện tích đáy là $100cm^2$, có một cái píttông nhẹ (trọng lượng không đáng kể) dưới pittông có chứa không khí ở 17^0C. Pittông cách đáy 60cm và bên trên nó có một vật nặng khối lượng 100kg. Cho $p_0 = 1,01.10^5Pa$ và $g = 9,8m/s^2$. Khi đốt nóng khong khí thêm 50^0C thì công do khí trong xylanh thực hiện là

A. A = 26 kJ B. A = 206 J

C. A = 150 J D. A = 2,6 kJ

35.30. Nhờ truyền nhiệt mà 6,5kg hyđrô ở 27^0C dãn gấp đôi thể tích cũ khi áp suất không đổi(cho nhiệt dung riêng của hyđrô trong quá trình đẳng áp là $C_p = 14,3.10^3J/kg.độ$). Công của khí thực hiện được khi dãn ra và nhiệt lượng đã truyền cho khí để tăng nội năng của khí là

A. A = 802 (kJ); Q = 1973J B. A = 8102 (J); Q = 19783J

C. A = 8102 (J); Q = 1783J D. A = 8102 (J); Q = 183kJ

35.31. Để xác định nhiệt dung riêng của dầu lửa, người ta đổ 100g dầu ở 20^0C vào một nhiệt lượng kế bằng than, có khối lượng 120g rồi thả vào một khối sắt 200g đã nung nóng đến 96^0. Nhiệt độ của dầu lửa sau đó tăng lên 40^0C. Biết rằng nhiệt dung riêng của than là $0,38.10^3$ J/kg.độ và của sắt là $0,46.10^3J/kg.độ$. Nhiệt dung riêng của dầu lửa là:

A. $C_1 = 2120J/kg.độ$ B. $C_1 = 21200$ J/kg.độ

C. $C_1 = 212J/kg.độ$ D. $C_1 = 2120$ J.độ

35.32. Muốn biết nhiệt độ của một cái lò người ta đặt một thỏi đồng có khối lượng 30g vào trong lò, sau đó đưa ra và bỏ nhanh vào một nhiệt lượng kế bằng đồng thau có khối lượng 180g và chứa 600g nước ở nhiệt độ ban đầu $t_0 = 13^0C$, nhiệt độ của nhiệt lượng kế tăng lên đến $t_1 = 15^0C$. Nhiệt dung riêng của đồng và của đồng thau là 400 J/kg.độ nhiệt độ của lò là:

A. $t_{lò} = 450,5^0C$ B. $t_{lò} = 445,5^0C$

C. $t_{lò} = 445,5$ K D. $t_{lò} = 4455$ K

35.33. Người ta thực hiện công 280J để nén khí đựng trong một xylanh. Nếu khí truyền ra môi trường xung quanh một nhiệt lượng 80J thì nội năng của khí biến thiên một lượng là

A. $\Delta U = 20$ KJ B. $\Delta U = 202$ J

C. $\Delta U = 220$ J D. $\Delta U = 200$ J

35.34. Không khí trong một xylanh có thể tích $V_1 = 1m^3$ và áp suất p = $1,96.10^5$ Pa. Do được nung nóng đẳng áp cho đến khi không khí nóng thêm 10^0C, khi đó nó thực hiện một công A = 7,2 kJ và đẩy pittông đi lên. Nhiệt độ lúc đầu của không khí trong xylanh đó là

A. $T_1 = 272^0C$ B. $T_1 = 227K$

C. $T_1 = 272K$ D. $T_1 = -272^0C$

35.35. Thả một thỏi đồng có khối lượng 0,4kg ở nhiệt độ 80^0C vào 0,25kg nước ở nhiệt độ 18^0C. Biết nhiệt dung riêng của đồng và của nước lần lượt là c_1 = 400J/kgđộ và c_2 = 4200J/kgđộ. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của hệ là:

A. t = 80^0C B. t = 18^0C

C. t = 49^0C D. t = $26,5^0C$

35.36. Để xác định nhiệt dung riêng của một chất lỏng, người ta đổ chất lỏng đó vào 20g nước ở nhiệt độ 100^0C. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của hỗn hợp do nước là $37,5^0C$, khối lượng hỗn hợp là 140g. Biết rằng nhiệt độ ban đầu của chất lỏng đó là 20^0C và nhiệt dung riêng của nước c_2 = 4200J/kgđộ. Nhiệt dung riêng của chất long đó là:

A. c = 2000J/kgđộ B. c = 2500J/kg.độ

B. c = 3000J/kgđộ D. c = 5500J/kg.độ

35.37. Người ta thả đồng thời 200g sắt ở 15^0C và 450g đồng ở nhiệt độ 25^0C vào 150g nước ở nhiệt độ 80^0C. Cho nhiệt dung riêng của sắt c_1 = 460J/kg.độ và của đồng c_2 = 400J/kg.độ và nước c_3 = 4200J/kgdộ. Khi cân bằng nhiệt độ của hệ là:

A. t = $62,4^0C$ B. t = 40^0C

C. t = 65^0C D. t = 61^0C

35.38. Một vật cớ khối lượng 0,1kg ở nhiệt độ 100^0C bỏ vào nhiệt lượng kế bằng đồng thau có khối lượng 0,1kg chứa nước có nhiệt độ ban đầu là 20^0C. Nhiệt độ của hệ khi có cân bằng nhiệt là 24^0C. Biết nhiệt dung riêng của đồng thau và nước lần lượt là $3,8.10^3$ J/kg.độ. Nhiệt dung riêng của vật nhận giá trị nào sau đây.

A. c = $4,6.10^2$J/kgđộ; B. c = $6,4.10^2$J/kgđộ

C. c = $4,6.10^3$J/kgđộ; D. c = $6,4.10^3$J/kgđộ

35.39. Một thùng nhôm có khối lượng 1,2kg đựng 4g nước ở nhiệt độ 90^0C. Cho biết nhôm có c_1 = 0,92J/kg.độ, nước có c_2 = 4,186J/kg.độ. Khi nhiệt độ của hệ còn 30^0C, nhiệt lượng đã toả môi trường là

A. Q = $1,07.10^4$J B. Q = $1,07.10^5$J

C. Q = $1,07.10^6$J D. Q = $1,07.10^7$J

35.40. Hai bình giống nhau cùng chứa lượng nước như nhau. Bình thứ nhất có nhiệt độ t_1, bình thứ hai có nhiệt độ $t_2 = \frac{3}{2}t_1$. Sau khi trộn lẫn với nhau, nhiệt độ khi xảy ra cân bằng nhiệt là 25^0C. Nhiệt độ ban đầu của mỗi bình là:

A. $t_1 = 25^0C$ và $t_2 = 37,5^0C$ B. $t_1 = 30^0$ C và $t_2 = 45^0C$

C. $t_1 = 42^0C$ và $t_2 = 63^0C$ D. $t_1 = 20^0C$ và $t_2 = 30^0C$

35.41. Một bình cách nhiệt gồm hai phần được ngăn cách nhau cũng bằng vách cách nhiệt. Hai phần bình chứa hai chất lỏng có nhiệt dung riêng c_1, c_2 ở các nhiệt độ t_1, t_2 khác nhau. Bỏ vách ngăn đi để lại hai khối chất lỏng trộn vào nhau thì hỗn hợp có nhiệt độ khi cân bằng là t. Biết hai chất lỏng không có tác dụng hoá học và nếu $(t_1 - t) = \frac{1}{2}(t_1 - t_2)$ thì tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$ thoả mãn đẳng thức nào sau đây:

A. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_2 + c_1}{c_1}$ B. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_2}{c_1}$ C. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_1}{c_1 + c_2}$ D. $\frac{m_1}{m_2} = 1$

35.42. Một nhiệt lượng kế khối lượng $m_1 = 100g$, chứa $m_2 = 500g$ nước ở cùng nhiệt độ $t_1 = 15^0C$. Người ta thả vào đó m = 150g hỗn hợp bột nhôm và thiếc đã được đun nóng tới $t_2 = 100^0C$. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của hệ là 17^0C. Khối lượng của nhôm và của thiếc trong hỗn hợp có giá trị bằng

A. $m_3 = 25g$ và $m_4 = 125g$; B. $m_3 = 125g$ và $m_4 = 25g$

C. $m_3 = 40g$ và $m_4 = 110g$; D. không có đáp án đúng

35.43. Một hệ gồm n vật có khối lượng lần lượt là $m_1, m_2,...m_n$, ở nhiệt độ ban đầu $t_1, t_2, ..., t_n$ làm bằng các chất có nhiệt dung riêng $c_1, c_2, ..., c_n$ trao đổi nhiệt với nhau. Biểu thức nào sau đây cho phép xác định nhiệt độ chung của hệ khi có cân bằng nhiệt.

A. $t = \frac{t_1 + t_2 + ... + t_n}{n}$

B. $t = \frac{m_1c_1t_1 + m_2c_2t_2 + ... + m_nc_nt_n}{m_1c_1 + m_2c_2 + ... + m_nc_n}$

C. $t = \frac{(m_1c_1 + m_2c_2 + ... + m_nc_n)(t_1 + t_2 + ... + t_n)}{m_1c_1 + m_2c_2 + ... + m_nc_n}$

D. $t = \dfrac{m_1t_1 + m_2t_2 + ... + m_nt_n}{m_1 + m_2 + ... + m_n}$

35.44. Trộn lẫn hai chất lỏng có nhiệt dung riêng, khối lượng nhiệt độ ban đầu của chúng lần lượt là c_1, m_1, t_1 và c_2, m_2, t_2. Nếu độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ hai gấp đôi độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ nhất thì tỉ số khối lượng của hai chất lỏng phải thoả mãn điều kiện

A. $\dfrac{m_1}{m_2} = 4\dfrac{c_2}{c_1}$ B. $\dfrac{m_1}{m_2} = \sqrt{2}\dfrac{c_2}{c_1}$

C. $\dfrac{m_1}{m_2} = 2\dfrac{c_2}{c_1}$ D. $\dfrac{m_1}{m_2} = 2\dfrac{c_1}{c_2}$

35.45. Trộn lẫn hai chất lỏng có nhiệt dung riêng, khối lượng nhiệt độ ban đầu của chúng lần lượt là c_1, m_1, t_1 và c_2, m_2, t_2. Nếu độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ hai gấp đôi so với độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ nhất tỉ số khối lượng của hai chất lỏng phải thoả mãn điều kiện

A. $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{ac_2}{bc_1}$ B. $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{bc_2}{ac_1}$

C. $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{a+b}{b}\dfrac{c_2}{c_1}$ D. $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{a-b}{b}\dfrac{c_2}{c_1}$

35.46. Một viên đạn có khối lượng m = 50g, làm bằng kim loại có nhiệt dung riêng là c = 0,12kJ/kg.độ, bay với vận tốc v_0 = 360m/s. Sau khi xuyên qua một tấm thép, vận tốc của viên đạn giảm còn 72m/s. Nội năng tăng thêm của hệ đạn và tấm thép là

A. ΔU = 180J B. ΔU = 200J

C. ΔU = 240J D. ΔU = 280J

35.47. Một khối khí CO_2 có khối lượng m = 200g chứa trong một xi lanh. Đun nóng xi lanh để nhiệt độ tăng dần từ $t_1 = 20^0C$ cho đến $t_2 = 108^0C$. Công khí thực hiện được là

A. A = 33,24J B. A = 332,4J

C. A = 3324J D. A = 3234J

35.48. Một khối khí có áp suất 1atm, thể tích 12 lít và ở nhiệt độ 27^0C được đun nóng đẳng áp đến nhiệt độ 77^0C. Công của khí thực hiện là

A. A = 22J; B. A = 202J;

C. A = 220J; D. A = 2020J

35.49. Có 2,2kg khí CO_2 giãn nở đẳng áp và nhiệt độ tăng thêm $\Delta t = 200^0C$. Công khí đã thực hiện nhận giá trị

A. $A = 83,1.10^2 J$ B. $A = 83,1.10^3 J$

C. $A = 83,1.10^4 J$ D. $A = 83,1.10^5 J$

35.50. Có 2,2kg khí CO_2 giãn nở đẳng áp và nhiệt độ tăng thêm $\Delta t = 200^0C$. Độ biến thiên nội năng của khí là:

A. $\Delta U = 246,9.10^2 J$ B. $\Delta U = 246,9.10^3 J$

C. $\Delta U = 246,9.10^4 J$ D. $\Delta U = 246,9.10^5 J$

35.51. Có 10g khí ôxy ở áp suất p = 3at, nhiệt độ $t = 10^0C$. Người ta đốt nóng và cho khí giãn nở đẳng áp đến thể tích 10lít. Biết nhiệt dung riêng của ôxy trong quá trình đẳng áp là $c_p = 0,91.10^3$. Lấy $1at = 9,81.10^4 N/m^2$. Nhiệt độ của khối khí khi đó là

A. T = 113,32K B. T = 1133,2K

C. T = 11332K C. Một giá trị khác

35.52. Một khối khí có thể tích 3 lít, áp suất $2.10^5 N/m^2$, nhiệt độ 27^0C được đun nóng đẳng tích đến nhiệt độ 327^0C và sau đó giãn đẳng áp. Nhiệt độ cuối của khí là 627^0C. Thể tích khí sau khi giãn đẳng áp là

A. V = 1,5lit; B. V = 2,5lít;

C. V = 3,5lít; D. V = 4,5lít

35.53. Có 5 mol khí ôxi được nung nóng để nhiệt tăng thêm 10^0C. Độ biến thiên nội năng của khí O_2 tính bởi: $\Delta U = \frac{m}{M}\frac{5}{2}R(T_2 - T_1)$. Nếu quá trình biến đổi là đẳng tích thì nhiệt lượng mà khí nhận được là

A. Q = 1038,75J B. Q = 10387,5J

C. Q = 103875J D. Q = 1038750J

35.54. Có 5 mol khí ôxi được nung nóng để nhiệt tăng thêm 10^0C. Độ biến thiên nội năng của khí O_2 tính bởi: $\Delta U = \frac{m}{M}\frac{5}{2}R(T_2 - T_1)$. Nếu quá trình biến đổi đẳng áp thì nhiệt lượng mà khí nhận được là

A. Q = 145452J B. Q = 14545,2J

C. Q = 1454,52J D. Q = 145,452J

§36. NGUYÊN LÍ II NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC. ĐỘNG CƠ NHIỆT VÀ MÁY LÀM LẠNH

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

1. Phương pháp chung

Bài tập trong phần này chủ yếu là loại bài tập tổng hợp bao gồm: sự trao đổi nhiệt, sự thực hiện công và cả sự chuyển hoá giữa các dạng năng lượng. Mục đích của các bài toán này là dùng để tính hiệu suất của chu trình hoặc của động cơ, vì vậy cần sử dụng các công thức về hiệu suất như:

$$H = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{A}{Q_1} \le \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

hoặc hiệu suất lí tưởng: $H = \frac{A}{Q_1} \le \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ và công thức tính năng suất toả nhiệt $Q = mq$ suy ra các đại lượng như hiệu suất H, công A hoặc nhiệt lượng Q_1 hoặc Q_2.

2. Các kiến thức cần nắm để giải bài toán

+ *Quá trình thuận nghịch:* là quá trình vật tự quay về trạng thái ban đầu mà không cần đến sự can thiệp của vật khác.

Quá trình truyền nhiệt là không thuận nghịch nên cần đến sự can thiệp của vật khác.

+ *Nguyên lí II nhiệt động lực học*

- Cách phát biểu 1 (Claudiut): Nhiệt không thể tự truyền từ vật lạnh hơn sang vật nóng hơn.

- Cách phát biểu 2 (Carnot): Động cơ nhiệt không thể chuyển hoá tất cả nhiệt lượng nhận được thành công cơ học.

+ *Động cơ nhiệt*

- Định nghĩa: Động cơ nhiệt là những máy biến nhiệt năng bị đốt cháy của nhiên liệu thành cơ năng.

- Nguyên tắc hoạt động: Tác nhân sinh công nhận ở nguồn nóng nhiệt lượng Q_1 ($Q_1 > 0$) – Trả về cho nguồn lạnh nhiệt lượng Q_2 ($Q_2 < 0$) - Thực hiện công $A = Q_1 - Q_2$

- Cấu tạo: Gồm 3 bộ phận (hình 8.1):

Nguồn nóng: cung cấp nhiệt lượng để tác nhân có nhiệt độ cao.

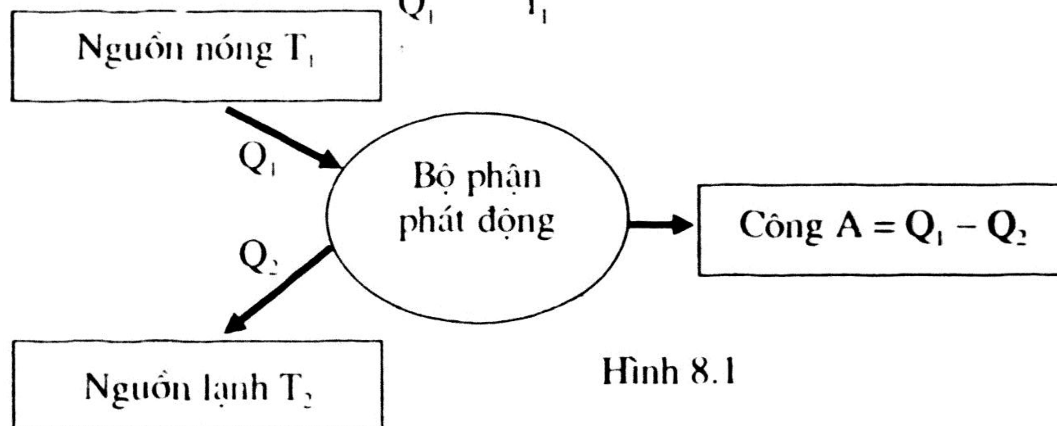
Nguồn lạnh: nhận nhiệt lượng để tác nhân giảm nhiệt độ.

Bộ phận phát động: tác nhân dãn nở để sinh công

- Hiệu suất của động cơ nhiệt (định lí Carnot).

$$H = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = \frac{A}{Q_1} \le \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

- Hiệu suất lí tưởng: $H = \frac{A}{Q_1} \leq \frac{T_1 - T_2}{T_1}$



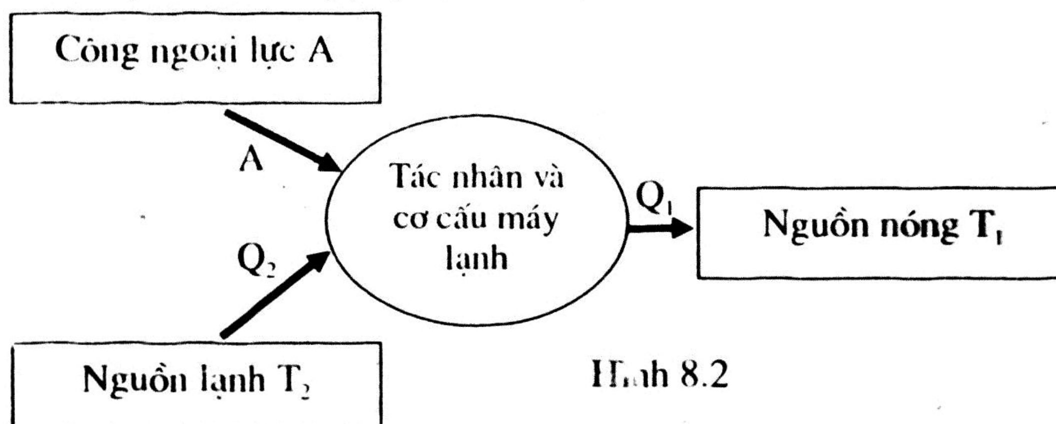
Hình 8.1

+ *Máy làm lạnh:*

- Định nghĩa: máy lạnh là một thiết bị dùng để lấy **nhiệt từ vật này** truyền cho một vật khác nóng hơn nhờ nhận công từ **bên ngoài (làm giảm** nhiệt độ của vật).

- Nguyên tắc hoạt động: Tác nhân sinh công nhận ở **nguồn lạnh nhiệt** lượng Q_2 và công A từ bên ngoài, truyền cho nguồn nóng **nhiệt lượng Q_1**

- Cấu tạo: Gồm 3 bộ phận (hình 8.2):



Hình 8.2

Nguồn lạnh: cung cấp nhiệt lượng để tác nhân có **nhiệt độ cao.**
Nguồn nóng: nhận nhiệt lượng để tác nhân hạ nhiệt độ
Bộ phận phát động: cung cấp công A cho tác nhân

- Hiệu năng của máy làm lạnh: $\varepsilon = \frac{Q_2}{A}$

vì $Q_1 = Q_2 + A \Rightarrow \varepsilon = \frac{Q_2}{A} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$

Hiệu năng cực đại: $\varepsilon_{max} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$

Lưu ý: hiệu năng của máy làm lạnh có thể lớn hơn 1 do đó ta **không dùng từ** hiệu suất mà dùng từ hiệu năng.

II. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

36.1. Động cơ nhiệt là thiết bị

A. biến đổi nhiệt năng thành cơ năng

B. biến đổi nhiệt lượng thành công

C. biến đổi công thành nhiệt lượng

D. biến đổi điện năng thành nhiệt năng

36.2. Động cơ nhiệt hoạt động trên nguyên tắc

A. tác nhân nhận nhiệt lượng Q_1 từ nguồn nóng biến một phần thành công A và toả phần nhiệt lượng còn lại Q_2 cho nguồn lạnh.

B. tác nhân nhận nhiệt lượng Q_1 từ nguồn nóng biến hoàn toàn thành công A.

C. tác nhân nhận nhiệt lượng Q_1 từ nguồn nóng truyền hoàn toàn phần nhiệt lượng này cho nguồn lạnh.

D. không có đáp án đúng

36.3. Hiệu suất của động cơ nhiệt luôn

A. lớn hơn 1 B. bằng 1 C. nhỏ hơn 1 D. cả B và C

36.4. Nguyên tắc hoạt động của máy lạnh là

A. lấy nhiệt từ một vật truyền sang vật khác lạnh hơn

B. lấy nhiệt từ vật này truyền sang vật khác nóng hơn nhờ công từ các vật ngoài.

C. chuyển công từ vật ngoài vào vật lạnh hơn

D. chuyển công từ vật ngoài vào vật nóng hơn

36.5. Hiệu năng của máy làm lạnh có thể

A. chỉ nhỏ hơn 1; B. bằng 1

C. có thể lớn hơn 1; D. cả A và B

36.6. Nhiệt không thể

A. truyền từ vật lạnh hơn sang vật nóng hơn

B. tự nó truyền từ một vật sang vật nóng hơn

C. truyền từ vật nóng hơn sang vật lạnh hơn

D. tự nó truyền từ vật nóng hơn sang vật lạnh hơn

36.7. Khi nói về quá trình thuận nghịch, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Quá trình thuận nghịch là quá trình diễn ra theo hai chiều

B. Quá trình thuận nghịch là quá trình vật có thể quay về trạng thái ban đầu.

C. Quá trình thuận nghịch là quá trình trong đó vật thể tự quay về trạng thái ban đầu với điều kiện có sự can thiệp của các vật khác.
D. Quá trình thuận nghịch là quá trình trong đó vật hay hệ có thể tự quay về trạng thái ban đầu mà không cần đến sự can thiệp của các vật khác.

36.8. Khi nói về động cơ nhiệt, điều nào sau đây là đúng?
A. Động cơ nhiệt là thiết bị nhờ đó mà nội năng có thể chuyển hoá thành cơ năng.
B. Động cơ nhiệt hoạt động liên tục nhờ lặp đi lặp lại chu trình giãn và nén khí.
C. Bất kì động cơ nhiệt nào cũng có ba bộ phận chính là nguồn nóng, bộ phận phát động và nguồn lạnh.
D. Cả 3 phát biểu trên đều đúng.

36.9. Trong động cơ nhiệt, nguồn nóng có tác dụng
A. duy trì nhiệt độ cho tác nhân để tăng nhiệt độ.
B. cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân để tăng nhiệt độ.
C. cung cấp nhiệt lượng trực tiếp cho nguồn lạnh
D. lấy nhiệt lượng của tác nhân phát động.

36.10. Khi nói về cấu tạo của động cơ nhiệt, phát biểu nào sau đây là sai?
A. Động cơ nhiệt có 3 bộ phận cơ bản: nguồn nóng, bộ phận phát động và nguồn lạnh
B. Nguồn nóng có tác dụng duy trì nhiệt độ cho động cơ nhiệt
C. Trong bộ phận phát động, tác nhân giản nở sinh công.
D. Nguồn lạnh nhận nhiệt lượng do tác nhân toả ra để giảm nhiệt độ.

36.11. Điều nào sau đây là *sai* khi nói về hiệu suất của động cơ nhiệt?
A. Hiệu suất của động cơ nhiệt được xác định bằng tỉ số phần trăm giữa nhiệt lượng có ích và nhiệt lượng lấy từ nguồn nóng.
B. Hiệu suất của động cơ nhiệt tính bằng biểu thức sau :
$H = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}\%$, Với Q_1 vàQ_2 lần lượt là nhiệt lượng do nguồn nóng cung cấp và nhiệt lượng và nguồn lạnh thu vào.
C. Khi hiệu suất của động cơ nhiệt càng cao, ta có thể nói động cơ nhiệt ấy càng tốt.
D. Thông thường, hiệu suất động cơ nhiệt là 100%.

36.12. T_1 và T_2 lần lượt là nhiệt lượng độ tuyệt đối của nguồn nóng lạnh, hiệu suất của động cơ nhiệt lí tưởng là có dạng:

A. $H_{Max} = \dfrac{T_1 - T_2}{T_1}$ B. $H_{Max} = \dfrac{T_1 + T_2}{T_1}$

C. $H_{Max} = \dfrac{T_1 - T_2}{T_2}$ D. $H_{Max} = \dfrac{T_1 + T_2}{T_2}$

36.13. Để nâng cao hiệu suất động cơ nhiệt, người ta cần -

A. nâng cao nhiệt độ của nguồn nóng

B. hạ thấp nhiệt độ của nguồn lạnh

C. nâng cao nhiệt độ của nguồn nóng và hạ thấp nhiệt độ của nguồn lạnh.

D. nâng cao nhiệt độ của nguồn nóng và giữ nguyên nhiệt độ của nguồn lạnh.

36.14. Hai nhận xét về động cơ nhiệt: (a) Không thể chế tạo được động cơ nhiệt là có một nguồn nóng hoặc một nguồn lạnh và (b) Nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt là: Tác nhân nhiệt lượng Q_1 từ nguồn nóng biến một phần thành công A và toả nhiệt còn lại Q_2 cho nguồn lạnh. Chọn đáp án đúng

A. (a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

36.15. Hai nhận xét về quá trình truyền nhiệt: (a) Nhiệt không thể tự truyền từ vật lạnh sang vật nóng hơn và (b) nhiệt có thể truyền từ vật nóng hơn sang vật lạnh hơn. Chọn đáp án đúng

A. (a) sai, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) đúng, (b) đúng.

36.16. Hai nhận xét về động cơ nhiệt: (a) Không có động nhiệt nào có hiệu suất là 100% và (b) Hiệu suất của động nhiệt cho biết nhiệt lượng truyền từ nguồn nóng sang nguồn lạnh nhiều hay ít. Chọn đáp án đúng

A. (a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

36.17. Hai nhận định về động cơ nhiệt: (a) Trong động cơ nhiệt, nguồn lạnh dùng để nhận nhiệt lượng của tác nhân để giảm nhiệt độ và (b) Tác dụng chính là nguồn lạnh trong động cơ nhiệt làm mát cho động cơ. Chọn đáp án đúng.

A. (a) đúng, (b) đúng; B (a) sai, (b) sai.

C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

36.18. Hai nhận xét về quá trình thuận nghịch là: (a) Quá trình truyền nhiệt là quá trình thuận nghịch và (b) Quá trình thuận nghịch là quá trình đó trong vật (hay hệ) có thể tự quay về trạng thái ban đầu không cần đến sự can thiệp của vật khác. Chọn đáp án đúng

A.(a) đúng, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai.
C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) sai, (b) đúng.

36.19. Hai nhận xét về máy lạnh là: (a) Máy làm lạnh là thiết bị cho phép lấy nhiệt từ vật này truyền sang vật khác nóng hơn nhờ nhận công thức từ các vật ngoài vào và (b) Máy làm lạnh hoạt động theo quá trình truyền và chuyển hoá năng lượng ngược với động cơ nhiệt. Chọn đáp án đúng

A. (a) sai, (b) đúng; B. (a) sai, (b) sai.
C. (a) đúng, (b) sai; D. (a) đúng, (b) đúng.

36.20. Một động cơ nhiệt lí tưởng thực hiện được một công 5kJ đồng thời truyền cho nguồn lạnh nhiệt lượng 15kJ. Hiệu suất của động cơ nhiệt này là

A. H = 5% B. H = 15% C. H = 25% D. H = 7%

36.21. Một động cơ nhiệt lí tưởng hoạt động giữa hai nguồn nhiệt 100^0C và 25.4^0C. Hiệu suất lí tưởng của động cơ là

A. H = 12.54% B. H = 20% C. H = 74,6% C. H = 76.4%

36.22. Một động cơ nhiệt lí tưởng hoạt động giữa hai nguồn nhiệt 100^0C và 25.4^0C. Để hiệu suất của động cơ đạt 25% thì phải tăng nhiệt độ của nguồn nóng lên đến nhiệt độ t_2 bằng

A. $t_2 = 12.5^0C$ B. $t_2 = 125^0C$ C. $t_2 = 152^0C$ D. $t_2 = 1250^0C$

36.23. Một máy lạnh thực hiện công A = 200J để chuyển động một nhiệt lượng 110J từ trong một máy lạnh ra ngoài. Nhiệt lượng truyền ra ngoài là

A. Q = 310J B. Q = 90J C. Q = -90J D. Q = 110J

36.24. Một máy lạnh thực hiện công A = 200J để chuyển động một nhiệt lượng 110J từ trong một máy lạnh ra ngoài. Hiệu suất của máy lạnh là

A. H = 35% B. H = 64,5% C. H = 55% D. H = 5,5%

36.25. Một động cơ nhiệt hoạt động theo chu trình Cácnô thuận nghịch. Trong mỗi chu trình, tác nhân nhận nhiệt lượng 1500J từ nguồn nóng và hoạt động sinh một công là 600J. Hiệu suất của chu trình là giá trị nào sau đây:

A. H = 2.5% B. H = 40% C. H = 25% D. H = 4%

36.26. Biết rằng động cơ nhiệt hoạt động theo chu trình Cácnô thuận nghịch và trong mỗi chu trình tác nhân nhận được nhiệt lượng 1500J từ nguồn nóng, và sinh một công là 600J. Trong chu trình đó tác nhân truyền cho nguồn lạnh nhiệt lượng là

A. Q = 1500J B. Q = 600J C. Q = 2100J D. Q = 900J

36.27. Trong mỗi chu trình tác nhân nhận được nhiệt lượng 1500J từ nguồn nóng và sinh một công là 600J. Giả sử động cơ nhiệt hoạt động theo chu trình Các-nô thuận nghịch thì tỉ số giữa nhiệt độ của nguồn nóng và nhiệt độ của nguồn lạnh là

A. $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{5}{3}}$ B. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{5}$ C. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{25}{9}$ D. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3}$

36.28. Cho biết nhiệt dung riêng của các chất nhôm: 880 J/kg.K, đồng: 380J/kg.K, 380J/kg.K chì: 120J/kg.K, gang: 550J/kg.K. Nếu ta thả bốn vật đó có cùng một khối lượng từ một độ cao h thì độ tăng nhiệt độ vật nào ít nhất ?

A. Bằng nhôm; B. Bằng đồng. C. Bằng chì; D. Bằng gang.

36.29. Công thức nào dưới đây là công thức nguyên lí thứ nhất của nhiệt động lực học theo những quy ước về dấu đã nêu trong sách giáo khoa.

1) Q = U + A 2) Q = ΔU – A

3) ΔQ = A – U 4) Q = ΔU + A

A. Công thức (2); B. Công thức (1).

C. Công thức (3); D. Công thức (4).

36.30. Biết rằng hơi nước đi vào xylanh của một máy hơi nước có nhiệt độ $t_1 = 200^0C$ và ra khỏi xylanh có nhiệt độ $t_2 = 100^0C$. Hiệu suất lí tưởng động cơ làm việc giữa hai nhiệt độ trên là

A. $H_{Max} = 21\%$; B. $H_{Max} = 76\%$. C. $H_{Max} = 100\%$; D. $H_{Max} = 50\%$.

36.31. Một thỏi chì có khối lượng m = 100g nhận được nhiệt lượng Q = 260J để tăng nhiệt độ từ $t_1 = 15^0C$ đến $t_2 = 35^0C$. Thả thỏi chì ở nhiệt độ t_2 này vào 100g nước ở nhiệt độ $t_3 = 20^0C$ trong một nhiệt lượng kế. Bỏ qua nhiệt lượng kế và không khí, nhiệt độ của hệ khi có cân bằng nhiệt.

A. t' = 20,0°C B. t' = 20,4°C C. t' = 19°C D. t' = 20,9°C

36.32. Một quả bóng khối lượng m = 100g được thả rơi không có vận tốc đầu từ độ cao $h_1 = 1,5$m xuống đất rồi nảy lên tới độ cao $h_2 = 1,2$m. Nội

năng của hệ "bóng - đất - không khí" bị biến đổi do bị biến dạng và nóng lên. Nếu phần năng lượng gây ra biến dạng bằng 30% của độ biến thiên nội năng của hệ thì phần nhiệt lượng để làm nóng hệ là bao nhiêu

A. Q = 0,09J B. Q = −0,7J C. Q = −0,21J D. Q = 0,21J.

36.33. Một khối khí có áp suất p_1 = 1at, thể tích V_1 = 12lít ở nhiệt độ t_1 = 27°C được đun nóng đẳng áp đến nhiệt độ t_2 = 77°C. Công A khi khối khí dãn nở trong quá trình đun nóng là

A. A = $2,03.10^5$ J;
B. A = 2 J.
C. A = $-28,3.10^5$ J;
D. A = 203 J.

36.34. Một động cơ nhiệt lí tưởng thực hiện một công A = 5kJ đồng thời truyền cho nguồn lạnh một nhiệt lượng bằng 15kJ. Hiệu suất H của động cơ nhiệt này là

A. H = 50%; B. H = 25%. C. H = 4%; D. H = 33%.

36.35. Nhiệt độ của nguồn nóng của một động cơ nhiệt lí tưởng là t_1 = 127°C. Giả sử động cơ thực hiện một công A = 5kJ đồng thời truyền cho nguồn lạnh một nhiệt lượng bằng 15kJ. Khi đó nhiệt độ nguồn lạnh có giá trị là

A. t_2 = −73°C; B. t_2 = 27°C. C. t_2 = 1327°C; D. t_2 = −6,3°C.

36.36. Một động cơ nhiệt có công suất 20kW, thu nhiệt của nguồn nhiệt ở nhiệt độ 200°C, toả nhiệt cho nguồn lạnh ở nhiệt độ 27°C. Hiệu suất cực đại của động cơ này là:

A. H_{max} = 35,5%;
B. H_{max} = 36,05%.
C. H_{max} = 37%;
D. H_{max} = 39%

36.37. Một động cơ nhiệt có công suất 20kW làm việc trong 2 giờ. Nguồn nhiệt có nhiệt độ 200°C và nguồn lạnh có nhiệt độ 27°C. Nhiệt lượng mà tác nhân thu được và nhiệt lượng mà nó toả cho nguồn lạnh trong thời gian chạy máy là:

A. $Q_2 = 2,56.10^5$J;
B. $Q_2 = 2.10^8$J.
C. $Q_2 = 2,56.10^{-8}$ kJ;
D. $Q_2 = 2,56.10^8$J.

36.38. Một động cơ nhiệt nhận từ nguồn nóng một nhiệt lượng bằng 50kJ. Nhiệt độ nguồn nóng là 493K và của nguồn lạnh 283K. Hiệu suất cực đại của động cơ và nhiệt lượng toả cho nguồn lạnh là

A. H_{cd} = 0,26; Q_2 = 28,7 J;
B. H_{cd} = 0,426; Q_2 = 28,7 J.
C. H_{cd} = 0,2; Q_2 = 28,7 kJ;
D. H_{cd} = 0,426; Q_2 = 28,7 kJ.

36.39. Diện tích mặt pittông là $200cm^2$ nằm cách đáy của xylanh một đoạn 30cm, giảm khối lượng khí ở nhiệt độ $t_1 = 27^0C$ và áp suất $p = 10^6$ Pa. Khi nhận được năng lượng do 5g xăng bị đốt cháy toả ra, khí dãn nở ở áp suất không đổi, nhiệt độ của nó tăng thêm 150^0C. Công do khí thực hiện được là

A. $A = 3,0.10^3$ J; B. $A = 3,3.10^3$ J.

C. $A = 3,0.10^4$ J; D. $A = 3,3.10^4$ J.

36.40. Khi đốt cháy hoàn toàn 5g xăng, khí trong một xylanh dãn nở ở áp suất không đổi và nhiệt độ của nó tăng thêm 150^0C. Biết rằng diện tích mặt pittông là $200cm^2$ và nằm cách đáy của xylanh một đoạn 30cm, giam khối lượng khí ở nhiệt độ $t_1 = 27^0C$ và áp suất $p = 10^6$ Pa. Giả sử chỉ có 10% năng lượng của xăng là có ích và năng suất toả nhiệt của xăng là $q = 4,4.10^7$ J/kg. Nếu coi khí trong xylanh là khí lí tưởng thì hiệu suất của quá trình là

A. H = 23,6%; B. H = 33,6%. C. H = 31,6%; D. H = 13,6%.

36.41. Chất khí trong một xylanh có áp suất $p = 8.10^5$Pa. Biết xylanh có tiết diện ngang bên trong $s = 200cm^2$ và lúc đầu mặt pittông cách đáy xylanh h = 50cm. Khi dãn đẳng áp, nếu nhiệt độ của nó tăng lên gấp đôi thì khí sẽ thực hiện một công bằng

A. A = 18kJ; B. A = 28kJ. C. A = 8kJ; D. A = 38kJ.

36.42. Không khí trong một xylanh có thể tích $V_1 = 1m^3$ và áp suất P $=1,96.10^5$Pa. Do được nung nóng lên thêm 10^0C, không khí thực hiện công A = 7,2 kJ. Nhiệt độ lúc đầu của khí trong xylanh là

A. $T_1 = 172K$; B. $T_1 = 272K$. C. $T_1 = 372K$; D. $T_1 = 373K$.

36.43. $1m^3$ không khí ở nhiệt độ $t_1 = 7^0C$ nằm trong một xylanh được bịt kín phía trên bằng một pittông dễ trượt có trọng lượng không đáng kể. Áp suất của khí quyển bằng $p = 10^5$Pa. Biết rằng khối lượng riêng và năng suất toả nhiệt của xăng lần lượt là $D = 800kg/m^3$ và $q = 4,4.10^7$J/kg và chỉ có 14% năng lượng của xăng cháy cung cấp cho không khí để sinh công. Để tăng nhiệt độ của không khí lên $t_2 = 287^0C$ thì thể tích V của xăng cần đốt là.

A. $V \approx 20,3\ cm^3$; B. $V \approx 30,3\ cm^3$.

C. $V \approx 22,3\ cm^3$; D. $V \approx 32,3\ cm^3$.

36.44. Áp suất trung bình của hơi trong xylanh của máy hơi nước là $p = 9,8.10^5$Pa, diện tích mặt pittông $S = 200\ cm^2$, đường chạy là h = 50cm, số vòng quay n = 180/ph. Công suất của máy hơi nước này là

A. $N \approx 59$ kW; B. $N \approx 95$ kW.

C. $N \approx 49$ kW; D. $N \approx 69$ kW.

36.45. Động cơ xăng của máy bay có 18 xylanh và vận tốc quay của trục khuỷ n = 40vòng/s. Đường kính của pittông d = 14cm, hiệu suất của động cơ H = 74,5%, áp suất trung bình của khí trong xylanh p = $2{,}2.10^6$Pa, công suất của động cơ N = 1582,4kW. Đường chạy h của pittông trong xylanh là

A. h = 17,4 cm; B. h = 27,4 cm.
C. h = 14,7 cm; D. h = 24,7 cm.

36.46. Một ôtô đang hoạt động có áp suất chỉ thị trung bình là p = $7{,}6.10^5$Pa, đường kính của xylanh d = 8,2cm, đường chạy của pittông h = 0,11m, vận tốc quay của trục n = 46vòng/s, số xylanh k = 6. Biết rằng hiệu suất cơ học của động cơ H = 0,8, công suất chỉ thị và công suất hiệu dụng của động cơ là

A. N_{ct} = 60,9 kW; N_{hd} = 84,7 kW.
B. N_{ct} = 69,0 kW; N_{hd} = 48,7 kW.
C. N_{ct} = 60,9 kW; N_{hd} = 48,7 kW.
D. N_{ct} = 69,0kW; N_{hd} = 84,7 kW.

36.47. Khí trong một xylanh dãn đẳng nhiệt và áp suất khi đó giảm đi hai lần. Biết rằng khi dãn, khí nhận năng lượng 84kJ và thể tích lúc đầu của khí là $0{,}1m^3$. Công thực hiện và thể tích của khí lúc cuối quá trình dãn là

A. A = 84 kJ; $V_2 = 0{,}2\ m^3$; B. A = 84 kJ; $V_2 = 2{,}0\ m^3$.
C. A = 8,4 kJ; $V_2 = 0{,}2\ m^3$; D. A = 8,4 kJ; $V_2 = 2{,}0\ m^3$.

36.48. Khí được tạo thành trong xylanh của động cơ đốt trong vận hành có nhiệt độ $t_1 = 727^0C$, nhiệt độ của khí thải ra $t_2 = 100^0C$. Động cơ tiêu thụ mỗi giờ m = 36kg chất đốt. Năng suất toả nhiệt của chất đốt q = 4,2J/kg. Công suất có ích cực đại của động cơ đó là

A. N = 623 kW; B. N = 263 kW.
C. N = 362 kW; D. N = 632 kW.

36.49. Một ấm điện công suất 800W có thể đun sôi 1,5lít nước từ nhiệt độ $t_1 = 20^0C$ sau thời gian τ = 20phút. Biết nhiệt dung riêng của nước C = 4200J/kg.độ. Hiệu suất của ấm này là

A. H = 45%; B. H = 25%. C. H = 35%; D. H = 53%

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Bài tập chương VIII

Bài 35. Nguyên lí I nhiệt động lực học. Áp dụng cho khí lí tưởng

35.1. *Chọn đáp án* D

35.2. *Chọn đáp án* B

35.3. *Chọn đáp án* D

35.4. *Chọn đáp án* C

35.5. *Chọn đáp án* C

Phát biểu "Có thể nội năng bằng nhiệt kế" là sai.

35.6. *Chọn đáp án* D

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

35.7. *Chọn đáp án* B

Phát biểu "Nhiệt lượng đo bằng nhiệt kế" là sai.

35.8. *Chọn đáp án* A

Biểu thức $Q = mc\Delta t$.

35.9. *Chọn đáp án* C

Định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng.

35.10. *Chọn đáp án* C

Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng và nhiệt lượng mà vật nhận được.

35.11. *Chọn đáp án* A

Quá trình đẳng tích.

35.12. *Chọn đáp án* B

Trong quá trình đẳng áp, một phần nhiệt lượng mà khí nhận được dùng để làm nội năng của khí, phần còn lại biến thành công mà khí sinh ra.

35.13. *Chọn đáp án* A

Trong quá trình đẳng nhiệt, toàn bộ nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển hết thành công mà khí sinh ra.

35.14. *Chọn đáp án* A

(a) đúng, (b) đúng.

35.15. *Chọn đáp án* B

(a) đúng, (b) đúng.

35.16. *Chọn đáp án* B

(a) đúng, (b) đúng.

35.17. *Chọn đáp án* A

(a) đúng, (b) đúng.

35.18. *Chọn đáp án* C

(a) đúng, (b) sai.

35.19. *Chọn đáp án* C

(a) đúng, (b) đúng.

35.20. *Chọn đáp án* B

(a) đúng, (b) đúng.

35.21. *Chọn đáp án* A

(a) đúng, (b) đúng.

35.22. *Chọn đáp án* D

(a) sai, (b) đúng.

35.23. *Chọn đáp án* A

(a) đúng, (b) đúng.

35.24. *Chọn đáp án* D

(a) sai, (b) đúng.

35.25. *Chọn đáp án* A

(a) đúng, (b) đúng.

35.26. *Chọn đáp án* C

Vì quá trình đẳng áp, theo định luật Gay-Luyxac ta có:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{V_2T_1}{V_1} = \frac{V_2}{V_1}T_1 = 2(27 + 273) = 600^0K$$

Công mà khí đã thực hiện:

$$A = P.\Delta V = \frac{m}{\mu}R(T_2 - T_2) = \frac{6,5}{2}.8,31(600^0 - 300) \approx 8,1.10^3J$$

35.27. *Chọn đáp án* C

Theo nguyên lí thứ nhất nhiệt động lực học thì:

$$A = P.\Delta V = \frac{m}{\mu}R(T_2 - T_1)$$

$$\Rightarrow A = \frac{200}{44}.8,31\left[(108 + 273) - (20 + 273)\right]$$

$$A = \frac{200}{44}.8,31.(108 - 20) = 3324J$$

35.28. *Chọn đáp án* A

Nhiệt lượng toả ra của quả cân để nguội đi từ 100^0C xuống t^0C:

$$Q_2 = m'c'(t - t'_1) = 0,5.386(t - 100) \quad (1)$$

Nhiệt lượng nước thu vào để tăng nhiệt độ từ 15^0C đến t^0C là:

$$Q_1 = mc(t - t_1) = 2.4200(t - 15) \quad (2)$$

Phương trình cân bằng nhiệt:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Leftrightarrow 8400(t - 15) = -184(t - 100) \Rightarrow t = 16,8^0C$$

35.29. *Chọn đáp án* B

Gọi p_1 là áp suất do trọng vật gây ra cho chất khí trong xylanh, độ lớn của áp suất trong xylanh lúc đó sẽ là: $p = p_1 + p_0 = \frac{mg}{S}$

Áp dụng quá trình đẳng áp cho khí trong xylanh:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow V_2.\frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = V_2.\frac{T_2}{T_1} - V_1 = V_1\left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right)$$

trong đó $V_1 = Sh = 0{,}6.10^{-2}m^3$

$$\Rightarrow \quad A = \left(p_0 + \frac{mg}{S}\right)V_1\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1}\right) = 206(J)$$

35.30. *Chọn đáp án* B

Vì quá trình xảy ra là đẳng áp, áp dụng định luật Gay-Luyxac:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Leftrightarrow \frac{V_1}{2V_1} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 2T_1 = 600^0K$$

Công của khí thực hiện khi dãn ra là:

$$A = D.\Delta V = \frac{m}{\mu}R\,\Delta T = 8102 \ (J)$$

Nhiệt lượng cần thiết để truyền cho khí là:

$$Q = Cm(t_2 - t_1) = 27885 \ (J)$$

Độ biến thiên nội năng của khí: từ nguyên lí thứ nhất, ta có:

$$Q = A + \Delta U \Rightarrow \Delta U = Q - A = 19783 \ (J)$$

35.31. *Chọn đáp án* A

Dầu lửa và nhiệt lượng kế là 2 vật hấp thụ nhiệt, khối sắt là vật toả nhiệt. Nhiệt lượng do dầu và nhiệt lượng kế hấp thụ để nóng lên từ 20^0C đến 40^0C là: $Q = Q_1 + Q_2 = (m_1c_1 + m_2c_2)(40^0C - 20^0C)$. Nhiệt lượng toả ra của khối sắt để khối sắt nguội đi từ 96^0C xuống còn 40^0C: $Q' = m_3c_3(40 - 96) \Rightarrow$ Khi có cân bằng nhiệt: $Q + Q' = 0$

$$\Rightarrow Q = -Q' \Rightarrow C_1 = 2120J/kg \text{ độ}$$

35.32. *Chọn đáp án* B

35.33. *Chọn đáp án* D

35.34. *Chọn đáp án* C

35.35. *Chọn đáp án* D

Gọi m_1, m_2 là khối lượng của đồng và nước, $t(^0C)$ là nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Nhiệt lượng đồng toả ra: $Q_1 = m_1.c_1(t_1 - t)$

Nhiệt lượng nước thu vào: $Q_2 = m_2.c_2(t_1 - t_2)$

Khi có cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2$. Hay $m_1.c_1(t_1 - t) = m_2.c_2(t - t_2)$

$\Rightarrow t = \dfrac{m_1c_1t_1 + m_2c_2t_2}{m_1c_1 + m_2c_2}$. Thay số ta được $t = 26{,}5^0C$.

35.36. *Chọn đáp án* B

Gọi m_1, m_2 là khối lượng của chất lỏng cần xác định nhiệt dung riêng của nước. Ta có: $m_1 + m_2 = 140 \Rightarrow m_1 = 120g$.

Nhiệt lượng do chất lỏng toả ra: $Q_1 = m_1c_1(t - t_1)$

Nhiệt lượng do nước hấp thụ: $Q_2 = m_2c_2(t_2 - t)$

Khi có cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2$. Hay $m_1.c_1.(t - t_1) = m_2.c_2(t_2 - t)$

Thay số ta được nhiệt dung riêng của chất lỏng là 2500J/kg.độ.

35.37. *Chọn đáp án* A

Dùng phương trình cân bằng nhiệt $\Rightarrow t = \dfrac{m_1c_1t_1 + m_2c_2t_2 + m_3c_3t_3}{m_1c_1 + m_2c_2 + m_3c_3}$

Thay số ta được: $t = 62{,}4^0C$.

35.38..*Chọn đáp án* A

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt ta có:

$m_1c_1(t - t_1) + m_2c_2(t - t_2) + m_3c_3(t - t_3) = 0$

$m_2c_2(t - t_2) + m_3c_3(t - t_3) \approx 4{,}6.10^2$(J/kg.độ).

35.39. *Chọn đáp án* B

Sử dụng công thức tính nhiệt lượng toả ra cho cả thùng nhôm và nước ta được kết quả. $Q = 1{,}07.10^5$J.

35.40. *Chọn đáp án* D

Gọi t là nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt.

Nhận xét: Vì $t_2 = \dfrac{3}{2}t_1 > t_1$ nên $t_2 > t > t_1$

Bình nước có nhiệt độ t_1 thu nhiệt: $Q_1 = m_1c_1(t - t_1)$

Bình nước có nhiệt độ t_2 thu nhiệt: $Q_2 = m_2c_2(t_2 - t)$

Khi có cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2$ hay $m_1c_1(t - t_1) = m_2c_2(t_2 - t)$

Giải ra ta được $t_1 = 20^0C$ và $t_2 = 30^0C$.

35.41. *Chọn đáp án* B

Sử dụng phương trình cân bằng nhiệt, kết hợp với điều kiện:

$(t_1 - t) = \dfrac{1}{2}(t_1 - t_2)$. Ta thu được kết quả: $\dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{c_2}{c_1}$.

35.42. *Chọn đáp án* A

Nhiệt lượng do bột nhôm và thiếc toả ra:

$Q_3 = m_3c_3(t_2 - t)$ và $Q_4 = m_4c_4(t_2' - t)$

Nhiệt lượng do lượng kế va nước hấp thụ:

$Q_1 = m_1c_1(t - t_1)$ và $Q_2 = m_2c_2(t - t_2)$

Khi cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$

Từ điều kiện cân bằng nhiệt ta suy được hệ phương trình như sau:

$m_3 + m_4 = 0{,}15 \Rightarrow m.900 + m_4.2300 = 51{,}7$

Giải hệ phương trình ta được: $m_3 \approx 25g$ và $m_4 \approx 125g$.

35.43. *Chọn đáp án* B

Giả sử bên trong hệ n vật có trên k vật chiếu đầu tiên toả nhiệt và (n – k) vật còn lại thu nhiệt. Sử dụng phương trình cân bằng nhiệt thu được biểu thức: $t = \dfrac{m_1c_1t_1 + m_2c_2t_2 + ... + m_nc_nt_n}{m_1c_1 + m_2c_2 + ... + m_nc_n}$

35.44. *Chọn đáp án* C

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt và và chú ý đến điều kiện

$\Delta t_2 = \Delta t_1$ ta thu được tỉ số $\dfrac{m_1}{m_2} = 2\dfrac{c_2}{c_1}$.

35.45. *Chọn đáp án* D

Hiệu nhiệt độ ban đầu của hai chất lỏng:

$t_2 - t_1 = t_2 - t + t - t_1 = \Delta t_2 + \Delta t_1$

Hiệu nhiệt độ cân bằng với nhiệt độ đầu của chất lỏng thu nhiệt:

$T - t_1 = \Delta t_1$

Theo điều kiện bài toán: $\dfrac{t_2 - t_1}{\Delta t_1} = \dfrac{\Delta t_2 + \Delta t_1}{\Delta t_1} = \dfrac{a}{b} \Rightarrow \Delta t_2 = \dfrac{a - b}{b}.\Delta t_1$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt ta được:

$m_1c_1 = \dfrac{a - b}{b}m_2c_2 \Rightarrow \dfrac{m_1}{m_2} = \dfrac{a - b}{b}.\dfrac{c_2}{c_1}$

35.46. *Chọn đáp án* C

Sử dụng nguyên lí I của nhiệt động lực học, thu được kết quả: Lượng nội năng tăng thêm của đạn và tấm thép là 240J.

35.47. *Chọn đáp án* C

Khí được đun nóng, khí tác dụng lực $\vec{F}$ nên pít tông di chuyển và khí thực hiện công. Chú ý rằng áp suất của khí trong xi lanh không đổi. Công do khí thực hiện là: $A = p.\Delta V = p(V_2 - V_1) = \dfrac{m}{\mu}RT_2 \dfrac{m}{\mu}RT_1 = \dfrac{m}{\mu}R.\Delta t$

Thay số ta được: A = 3324J.

35.48. *Chọn đáp án* B

Áp dụng $A = p\Delta V$ suy ra A = 202J

35.49. *Chọn đáp án* B

Áp dụng $A = p\Delta V$ suy ra $A = 83,1.10^3$J.

35.50. *Chọn đáp án* B

Sử dụng nguyên lí I của nhiệt động lực học suy ra độ biến thiên nội năng của khí $\Delta U = 246,9.\ 10^3$J.

35.51. *Chọn đáp án* B

Nhiệt độ cuối: $pV_2 = \frac{m}{M}RT$. Thay số ta được T = 1133,2^{0}K.

35.52. *Chọn đáp án* D

Đẳng tích: $\frac{p_2}{T_2} = \frac{p_1}{T_1} \Rightarrow p_2 = 4.10^3$at

Đẳng áp: $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} \Rightarrow V_4 = 4,5$ lít.

35.53. *Chọn đáp án* A

Áp dụng công thức: $\Delta U = n.\frac{5}{2}R.\Delta T$ và $Q = A + \Delta U$

Chú ý rằng $\Delta V = 0 \Rightarrow A = 0$, thay số ta được Q = 1038,75J.

35.54. *Chọn đáp án* C

Sử dụng công thức $A = p\Delta V = \frac{m}{M}R(T_2 - T_1)$ và $Q = A + \Delta U$

Thay số ta được Q = 1454,52 J.

Bai 36. Nguyên lí II nhiệt động lực học. Động cơ nhiệt, máy làm lạnh

36.1. *Chọn đáp án* B

36.2. *Chọn đáp án* A

36.3. *Chọn đáp án* C

36.4. *Chọn đáp án* B

36.5. *Chọn đáp án* C

36.6. *Chọn đáp án* B

36.7. *Chọn đáp án* D

Phát biểu "Quá trình thuận nghịch là quá trình trong đó có vật (hay hệ) có thể tự quay về trạng thái ban đầu mà không cần đến sự can thiệp của các vật khác" là đúng.

36.8. *Chọn đáp án* D

Cả A, B, C đều đúng.

36.9. *Chọn đáp án* B

Nguồn nóng có tác dụng cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân để để tăng nhiệt độ.

36.10. *Chọn đáp án* B

Nhận xét "Nguồn nóng có tác dụng duy trì nhiệt độ cho động cơ nhiệt" là sai.

36.11. *Chọn đáp án* D

Nhận xét "Thông thường hiệu suất của động cơ nhiệt là 100% là sai. Hiệu suất của động cơ nhiệt bao giờ cũng nhỏ hơn 100%.

36.12. *Chọn đáp án* A

Biểu thức: $H_{Max} = \dfrac{T_1 - T_2}{T_1}$.

36.13. *Chọn đáp án* C

Nhận xét "nâng cao nhiệt độ của nguồn nóng và hạ thấp nhiệt độ của nguồn lạnh" là đúng.

36.14. *Chọn đáp án* A

(a) đúng, (b) đúng

36.15. *Chọn đáp án* D

(a) đúng, (b) đúng.

36.16. *Chọn đáp án* C

Mệnh đề (a) đúng, mệnh đề (b) sai.

36.17. *Chọn đáp án* C

Mệnh đề (a) đúng, mệnh đề (b) sai.

36.18. *Chọn đáp án* D

Mệnh đề (a) sai, mệnh đề (b) đúng.

36.19. *Chọn đáp án* D

Mệnh đề (a) đúng và mệnh đề (b) cũng đúng.

36.20. *Chọn đáp án* C

Hiệu suất: $H = \dfrac{A}{Q_1} = \dfrac{A}{Q_2 + A}$. Thay số ta được H = 25%.

36.21. *Chọn đáp án* B

$H = \dfrac{T_1 - T_2}{T_1}$. Thay số $\Rightarrow H = 20\%$.

36.22. *Chọn đáp án* B

Phải tăng nhiệt độ của nguồn nóng lên đến 125^0C.

36.23. *Chọn đáp án* A

Áp dụng $Q_1 = Q_2 + A \Rightarrow Q_1 = 310J$.

36.24. *Chọn đáp án* C

Hiệu suất $H = \dfrac{Q_2}{A}$; Thay số ta được H = 55%.

36.25. *Chọn đáp án* B

Hiệu suất của chu trình $H = \dfrac{A}{Q_1}$ Thay số ta được H = 40%.

36.26. *Chọn đáp án* D

Sử dụng nguyên lí I của nhiệt động lực học, tính được nhiệt lượng truyền cho nguồn lạnh là $Q_1 - A = 900J$.

36.27. *Chọn đáp án* D

Tỉ số: $\frac{T_1}{T_2} = \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{5}{3}$.

36.28. *Chọn đáp án* A

Vì nhôm có nhiệt dung riêng lớn nhất.

36.29. *Chọn đáp án* A

Công thức nguyên lí thứ nhất NĐLH: $Q = \Delta U - A$

36.30. *Chọn đáp án* A

Hiệu suất lí tưởng của động cơ: $H_{max} = [1 - \left(\frac{T_2}{T_1}\right)] = 0,21 = 21\ \%$.

36.31. *Chọn đáp án* A

Gọi nhiệt dung riêng của chì là c, từ công thức: $Q = mc(t_2 - t_1)$

$\Rightarrow c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)} = 130$ (J/kg độ). Khi thả miếng chì nóng vào nước thì chì toả nhiệt lượng và nước thu nhiệt lượng, xét thời điểm cân bằng nhiệt: $Q_{toả} = Q_{thu} \Rightarrow mc(t_2 - t) = m'c'(t - t_3)$ vì $m = m' \Rightarrow t = 20,0^0C$.

36.32. *Chọn đáp án* D

Hệ "bóng + đất + không khí" xem là một hệ kín. Trong quá trình bóng rơi và nãy lên, trọng lực thực hiện công: $A = mg(h_1 - h_2)$

Vì hệ kín, theo nguyên lí NĐLH thì $Q = 0 \Rightarrow \Delta U = A$, (do vật sinh công nên công A nhận giá trị $A < 0$) $\Rightarrow \Delta U = mg(h_1 - h_2)$.

Nhiệt lương để làm nóng hệ là $Q' = 0,7\Delta U = 0,7\ mg(h_1 - h_2) = 0,21$ (J).

36.33. *Chọn đáp án* D

Công của khối khí khi giãn nở đẳng áp: $A = p(V_2 - V_1)$ (1)

Áp dụng định luật Gay – Luyxăc $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow V_2 = 14$ lít.

Thay giá trị của V_2 vào biểu thức (1) ta có A = 203 (J)

36.34. *Chọn đáp án* B

Theo định nghĩa hiệu suất: $H = A/Q_1$

trong đó $A = Q_1 - Q_2 \Rightarrow Q_1 = A + Q_2 \Rightarrow H = \frac{A}{(A+Q_2)}$

Thay số vào ta có: H = 5/20 = 0,25 = 25%

36.35. *Chọn đáp án* B

Theo định nghĩa hiệu suất: $H = A/Q_1$

trong đó $A = Q_1 - Q_2 \Rightarrow Q_1 = A + Q_2 \Rightarrow H = \frac{A}{(A + Q_2)}$

Hiệu suất cực đại: $H_{max} = [1 - \left(\frac{T_2}{T_1}\right)] = \frac{A}{(A + Q_2)} = 0,25$

$\Rightarrow \left(\frac{T_2}{T_1}\right) = 0,75 \Rightarrow T_1 = 300K = 27^0C$

36.36. *Chọn đáp án* B

$$H = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{300}{473} \approx 0,3605 = 36,05\%$$

36.37. *Chọn đáp án* D

Trong 2 giờ, động cơ đã thực hiện công:

$A = Nt = 2.10^4 . 7,2 .10^3 = 1,44.10^8 J$

Nhiệt lượng động cơ nhận được từ nguồn nóng trong thời gian đó:

$$Q_1 = \frac{A}{H} = \frac{1,44.10^8}{0,3605} \approx 4.10^8 J$$

Nhiệt lượng động cơ truyền cho (toả ra) cho nguồn lạnh:

$Q_2 = Q_1 - A = 4.10^8 - 1,44.10^8 = 2,56.10^8 J$

36.38. *Chọn đáp án* D

Hiệu suất cực đại của động cơ nhiệt:

$$H_{cd} = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{283}{493} = 0,426$$

Nhiệt lượng toả ra ở nguồn lạnh:

$$H = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \Rightarrow Q_2 = Q_1 - H_{cd}Q_1 \Rightarrow Q_2 = Q_1(1 - H_{cd}) = 28,7 \text{ kJ}$$

36.39. *Chọn đáp án* A

Công do khí thực hiện trong quá trình dãn nở là:

$$A = p\Delta V = p(V_2 - V_1)$$

(trong đó $V_1 = Sh = 0,02 . 0,3 = 0,006 \text{ m}^3$)

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow V_2 = V_1 . \frac{T_1 - \Delta T}{T_1} = 9.10^{-3} m^3$$

Vậy $A = p(V_2 - V_1) = 3.10^3 J$

36.40. *Chọn đáp án* D

+ Hiệu suất của quá trình dãn khí: $H = \frac{A}{Q_1}$

+ Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 5g xăng là

$Q = q.m = 4,4.10^7.5.10^{-3} = 22.10^4 J$

+ Nhiệt lượng có ích cho quá trình là:

$Q_1 = (10/100).Q = (22.10^4.10)/100 = 22.10^3$ (J)

Vậy $\Rightarrow H = \dfrac{A}{Q_1} = \dfrac{3.10^3}{22.10^3} \approx 0{,}136 = 13{,}6\%$

36.41. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng định luật Gay - Luyxac cho quá trình đẳng áp:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow V_2 = V_1.\frac{T_2}{T_1} \Rightarrow A = p(V_2 - V_1) = pSh(\frac{T_2}{T_1} - 1)$$

Thay số vào ta được: A = 8kJ

36.42. *Chọn đáp án* B.

36.43. *Chọn đáp án* A.

36.44. *Chọn đáp án* A.

36.45. *Chọn đáp án* A.

36.46. *Chọn đáp án* C.

36.47. *Chọn đáp án* A.

36.48. *Chọn đáp án* B.

36.49. *Chọn đáp án* D.

MỤC LỤC

PHẦN I: CƠ HỌC

CHƯƠNG I: ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

CHƯƠNG II: ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

CHƯƠNG III: TĨNH HỌC VẬT RẮN.

CHƯƠNG IV: CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT: (04) 9715013; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899
***

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập NGUYỄN BÁ THÀNH

Biên tập nội dung
HẢI ĐĂNG
Sửa bản in
HOÀNG VĨNH
Chế bản
CÔNG TY ANPHA
Trình bày bìa
SƠN KỲ

PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM VẬT LÍ 10
Mã số: 1L - 220ĐH2007
In 2000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ti cổ phần Văn hoá Tân Bình.
Số xuất bản: 729- 2007/CXB/11 - 110/ĐHQG HN, ngày 07/09/2007.
Quyết định xuất bản số: 506/LK/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2007.